Annales
de
Cryptogamie exotique

TOME SEPTIÈME. — 1934

---

publiées et dirigées
par ROGER HEIM
avec la collaboration
de P. ALLORGE, G. HAMEL, R. POTIER, DE LA VARDE et A. ZAHLBRUCKNER

63, Rue de Buffon, Paris

Annales
de
Cryptogamie Exotique
Directeur : Roger HEIM

TOME VII. **1934.**

Observations sur la flore mycologique malgache [1]

par Roger HEIM (Paris)

I. — PRÉSENCE DU GENRE *TERFEZIA* A MADAGASCAR
(Pl. I)

Sur les trente-cinq espèces actuellement connues de *Terfezia* (2), trente-trois appartiennent au domaine méditerranéen, en incluant dans cette aire le bassin moyen et inférieur du Rhône et en y joignant ses prolongements atlantique (Canaries, Maroc, Portugal, Landes françaises) et arabique (Mésopotamie, Perse). Deux espèces seulement, toutes deux endémiques semble-t-il, avaient été jusqu'ici recueillies hors de ce domaine, et marquent par rapport à ce dernier deux stations de disjonction, l'une subtropicale, l'autre nord-américaine, toutes deux à caractère également subdésertique : le *Terfezia Pfeilii* P. Henn. trouvé au Damaraland et le *T. spinosa* Harkn. en Californie.

(1) Les travaux que j'ai l'intention de poursuivre sur la flore mycologique malgache, dont la matière m'est fournie en partie par les remarquables envois de MM. R. Decary et L. Bouriquet, en partie par mes récoltes personnelles, comprendront d'une part des notes isolées dont celle-ci est la première, d'autre part des monographies propres soit à des genres soit à des localités, enfin des publications phytopathologiques dont la première a été déjà publiée (Le **Phaeolus manihotis** sp. nov., parasite du manioc à Madagascar et considérations sur le genre **Phaeolus** Pat., in **Ann. de Crypt. exot.**, 14 p., T. IV, fig., 3 pl. hors-texte dont une col., 1931). On trouvera également dans un ouvrage récent quelques données originales sur les récoltes de R. Decary à Madagascar (Roger Heim, Le genre **Inocybe**, précédé d'une Introduction générale à l'étude des Agarics

(2) Les trois récoltes faites par M. Decary à Ambovombé sont de mai 1931, du 28 juin et du 24 juillet 1931.

La découverte faite à Madagascar par M. R. Decary d'un champignon que je crois devoir décrire comme espèce nouvelle de *Terfezia* (*Terfezia Decaryi* Heim, sp. nov.), enrichit le domaine des Terfez du secteur malgache et la flore de Madagascar d'une unité remarquablement significative.

Cette Terfez a été recueillie à diverses reprises en 1925 (Tananarive) et en 1931 (Ambovombé) (3) le long des palissades des jardins, du côté exposé au Sud. Contrairement à la majorité des espèces de ce genre, le *T. Decaryi* n'est hypogé que durant une courte période. Dès qu'il atteint le volume d'une noisette, il affleure déjà à la surface du sol, et poursuit sa croissance à l'état presqu'épigé, jusqu'à ce que la moitié du réceptacle fasse saillie hors de terre. Son mycélium forme avec les grains de terre sableuse, à la base enterrée, une sorte de faux-sclérote tenace qui contribue à maintenir au sol le réceptacle.

Les fructifications blanchâtres, irrégulièrement globuleuses, atteignent cinq centimètres de diamètre et pèsent jusqu'à 110 grammes. La chair blanchâtre, marquée de veines relativement larges et peu nombreuses, subconcolores, aux terminaisons aiguës, est ferme sans être dure, et douce. L'enveloppe, de un millimètre à un millimètre et demi d'épaisseur, se montre charnue, cassante ; la fragilité de ce tégument explique les déchirures ou les ruptures dont le champignon dans sa partie supérieure est souvent le siège.

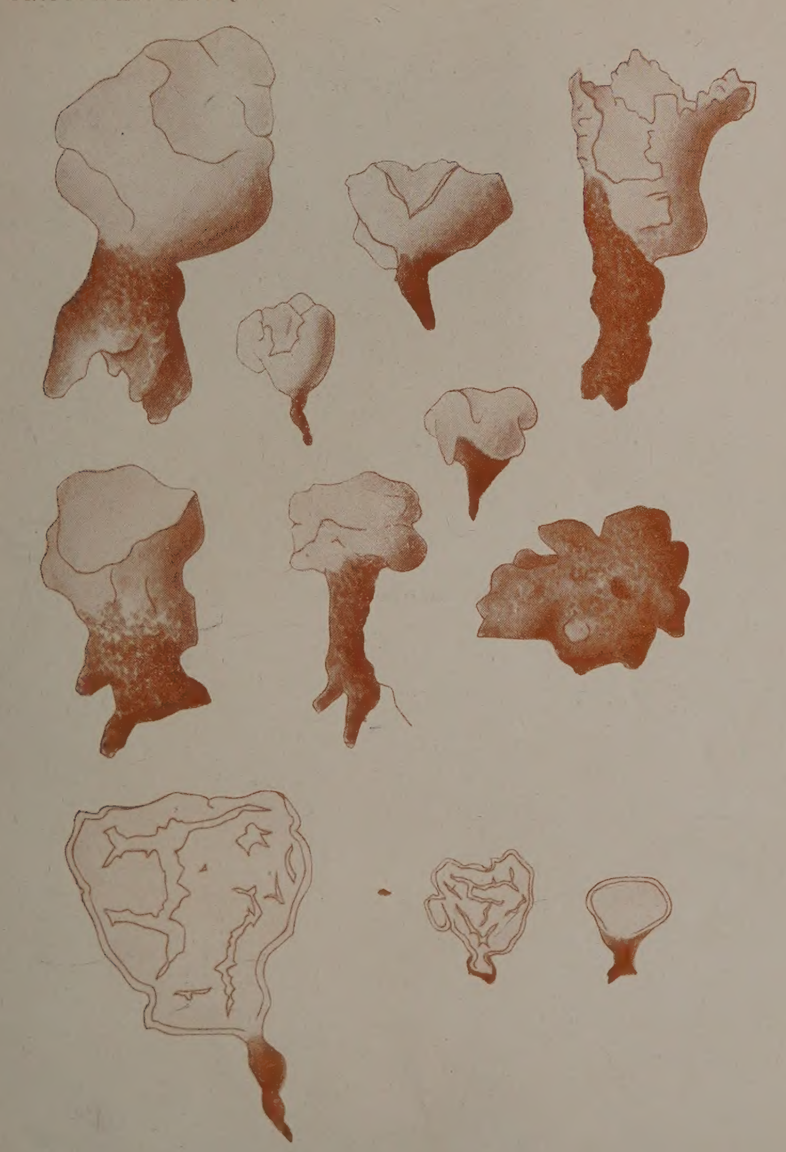
Les thèques, largement cylindriques, claviformes ou sublosangiques, de 140-160 × 55-80 μ, renferme chacune 8 spores de

---

Ochrosporés, Paris, Lechevalier, 1931), de même que dans deux notes aux Comptes Rendus relatives aux **Cyttarophyllum** Heim (**C. R. Ac. des Sc.**, t. 192, p. 291-293, 1931) et au genre **Phlebonema** Heim (t. 188, p. 1566-1568, 1929).

(2) On sait que les Terfez, ascomycètes hypogés voisins des truffes, font place en quelque sorte à ces dernières dans les régions subdésertiques du bassin méditerranéen, de l'Asie mineure et des pays lusitaniens. Comestibles, ils font, depuis l'Antiquité, l'objet d'un important commerce. Vendus dans toute l'Afrique du Nord sous le nom de **Terfâz** (d'où les caravanes arabes le portent jusqu'au Soudan nigérien), sur les marchés de Damas, de Bagdad et de Smyrne (**Kamès**), de Bakou et de Tiflis (**touboulane**), de Thessalie et du Péloponèse (**drava, halpoutza** et **quiza**), de Portugal — d'Alenteje surtout — et d'Andalousie (**turma**), ils entrent pour une part non négligeable dans l'alimentation des populations des pays méditerranéens, notamment des Hellènes et des Arabes qui les consomment cuits, soit seuls, au beurre et à l'huile, soit mêlés aux œufs ou à la viande. Des essais récents d'importation du **Terfezia Leonis** Tul. sur le marché de Paris (« truffe blanche du Maroc ») se sont heurtés à l'intransigeance des services de douane.

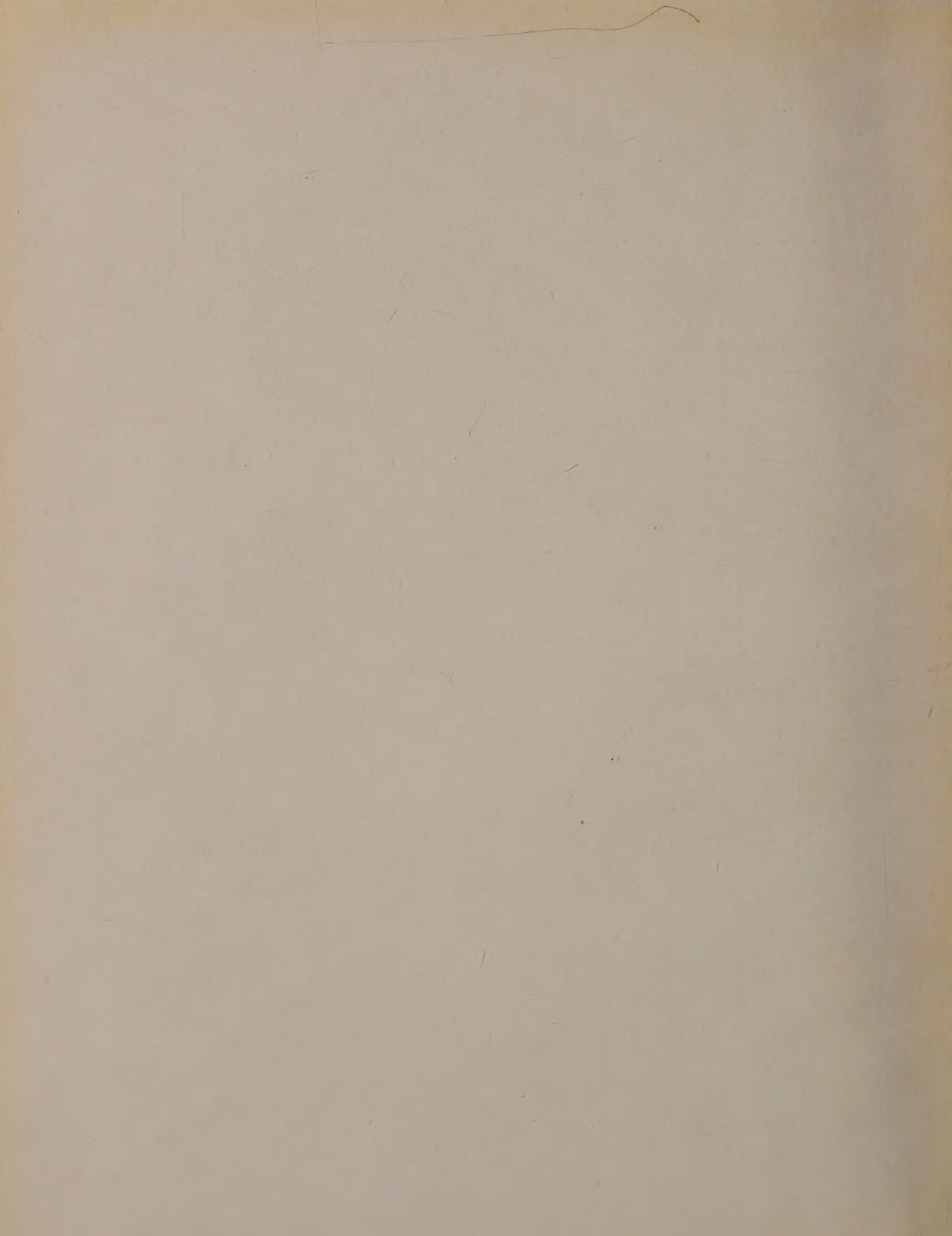
(3) A propos de la récolte de mai 1931, M. Decary m'écrivit : « Les champignons, au nombre d'une dizaine, se trouvaient répartis le long de cette palissade, à moins d'une dizaine de centimètres des piquets. Je n'ai pas remarqué de relation visible entre les piquets et les champignons ».



R. HEIM del.

***Terfesia Decaryi* Heim**

Échantillons légèrement réduits ; en bas, trois spécimens coupés longitudinalement



25-30 µ de diamètre total à la maturité, ornementées d'une périspore très saillante, atteignant 4 µ d'épaisseur, constituée soit d'aiguillons relativement énormes, isolés ou réunis par groupes, soit d'un réseau plus ou moins incomplet, à larges mailles polygonales. Cette membrane périphérique, souvent alvéoliforme, très typique, permet de rattacher le *T. Decaryi* à la section *Terfeziella* Paol., mais le fait que, sur la même spore, on peut observer des aiguillons isolés et des ébauches partielles de réseau géométriquement dessiné, démontre bien le caractère artificiel des deux sections dont le genre *Terfezia* est actuellement constitué.

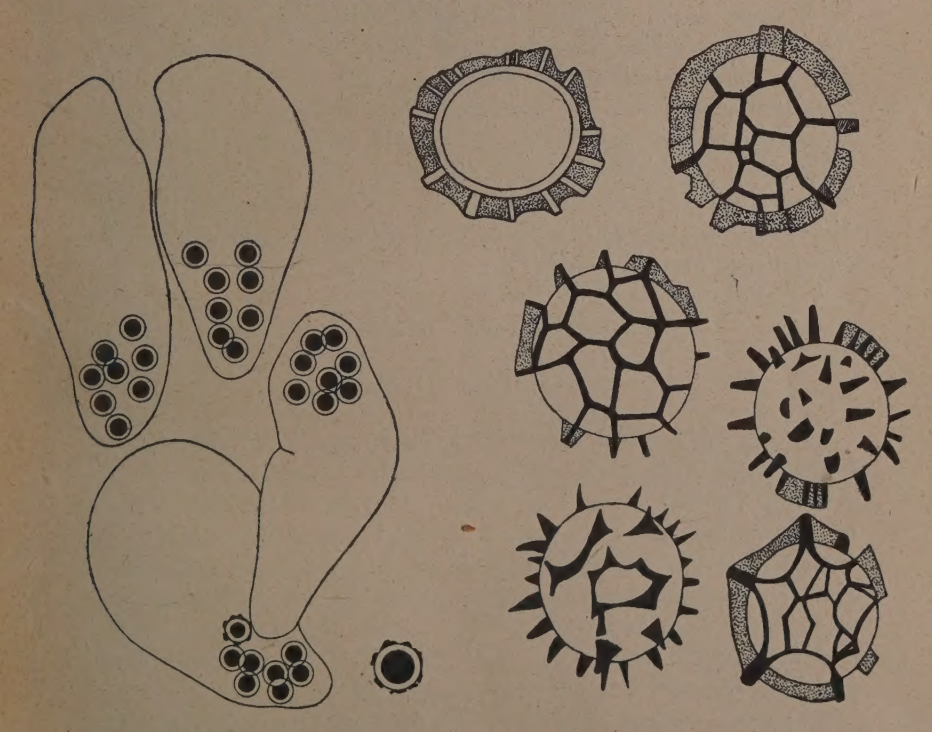


Fig. 1. — *Terfezia Decaryi* Heim. — à droite, thèques octospores (× 350). — à gauche, spores (× 1000) : en bas, à droite, une spore en coupe optique montrant la périspore réticulée et épaisse, et le tégument épisporique.

Ces champignons naissent toujours au pied des palissades de *daro*, arbre résineux fort utilisé à Madagascar pour la construction

des clôtures, et qui, d'après MM. DECARY, HUMBERT et GUILLAUMIN, n'aurait pas encore été décrit. En tout cas, il est peu vraisemblable qu'il existe une relation entre le champignon et le bois de *daro* (1).

Ces Terfez malgaches ne sont pas consommées par les indigènes, mais M. DECARY a noté une chair à saveur douce, vraisemblablement comestible.

Diagnose latine :

Receptaculo inaequabiliter globoso, gibboso, usque ad 5 *cm., albido, saepe sursum lacerato. Velamento* 1-1,5 *mm. crasso, carnoso, fragili. Carne albida, non dura, sed firma, venis comparate largis, paucis, subconcoloribus, ad extremum acutis ; sapore miti. Basi in falsum sclerotium tenax porrecta, e terra arenosa et fibris mycelii concretum, simplici vel ramosa, saepius tam alta quam receptaculum. Thecis late cylindrato-clavatis,* 140-160 $\times$ 55-80 *micr. Sporis* 25-30 *micr., tunica valde eminenti, vel ex aculeis singillatim gregatimve dispositis constante, vel e reticulo plus minusve integra, et grandibus angulatisque maculis praedito.*

In horto, praeter vallum.

II. - MORILLES MALGACHES

Le genre *Morchella*, très répandu en Europe et en Amérique du Nord, déjà moins abondant dans les pays méditerranéens (Corse, Algérie, Tunisie) et dans les régions australes (Argentine, Tasmanie, Australie), n'a été que très rarement signalé dans les contrées chaudes. Les affinités septentrionales de ce genre sont indéniables ; ainsi, les morilles algériennes (il en existe, d'après R. MAIRE, quatre espèces : *Morchella conica* Pers., *costata* Vent., *rigida* Krombh., *umbrina* Boud.), propres aux forêts de cèdres, surtout dans le Djurjura, appartiennent à la zone montagnarde (2).

Les seules espèces recueillies dans les zones tropicale ou subtropicale sont le *Morchella Dubia* Mont. à Ténériffe, le *M. conica* Pers. à Quito, dans l'Ecuador, et le *M. deliciosa* Fr. dans l'Inde orientale et à Java, encore que la situation atlantique de la pre-

(2) Le genre **Morchella** est également représenté dans les régions montueuses et montagneuses du Maroc septentrional (environs de Fez).

mière localité, la haute altitude de la seconde montrent qu'elles ne constituent que des exceptions apparentes.

La découverte faite par M. BOURIQUET d'une morille malgache, recueillie sur le sol, sous les bibassiers, à Ambatotsokina (Itasy), en mai 1932, confirme une fois de plus, l'intérêt phytogéographique considérable de la flore mycologique de la Grande Ile.

En fait, la présence de morilles à Madagascar fut déjà signalée en 1926 par DUFOUR et POISSON (1). Ce dernier auteur avait reçu des bords du lac Andraikiba une morille qu'il rattacha au

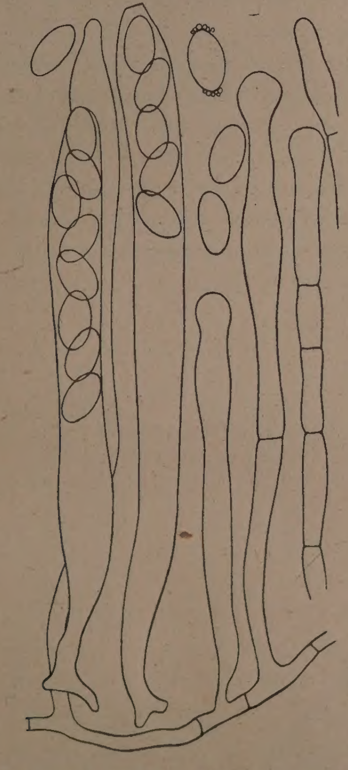


Fig. 2. — *Morchella intermedia* Boud. — Thèques, spores et paraphyses (× 400). (échant. BOURIQUET).

(1) Dufour (L.) et Poisson (H.). — Notes sur quelques champignons de Madagascar (**Bull. Acad. malgache**, nouv. sér., T. 8, p. 29-32, 1926).

conica. Mais l'insuffisance des précisions apportées à ce sujet, le doute qui subsiste sur l'exactitude des déterminations des champignons signalés dans cette note, ne permettaient pas de tenir comme assurée l'existence de cette morille à Madagascar.

Grâce à l'envoi de M. BOURIQUET, la présence du genre se trouve définitivement établie. Mais il s'agit du *Morchella intermedia* Boud. dont la similitude d'aspect avec le *conica* autorise à supposer que l'espèce de DUFOUR et POISSON s'y rapportait également.

Les morilles de l'Itasy atteignent 9 centimètres de hauteur, et présentent des spores de 22-25 $\times$ 11-15 µ et des thèques de 240-310 $\times$ 17-18 µ environ.

Rappelons que le *Morchella intermedia* se distingue du *conica* « par son chapeau moins conique, par ses alvéoles plus irrégulières, moins bien sériées, par son pied plus pâle, moins furfuracé » (2) et nettement plus épaissi à la base. « Elle ressemble assez dans l'âge adulte aux petits exemplaires de *M. vulgaris*, mais la vallécule l'en fera facilement distinguer » (3). Elle est « distincte de *M. costata* par le chapeau moins ovoïde, par les alvéoles secondaires moins bien sériées » (4).

---

(2) Boudier (Em.). — Révision analytique des Morilles de France (**Bull. Soc. Mycol. de France**, XIII, p. 145, 1897).

(3) Boudier, **loc. cit.**

(4) Grelet (L.-J.). — Les Discomycètes de France, d'après la classification de Boudier (**Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest**, p. 13, 1932).

Première note sur quelques Ustilaginés de Chine

par Wen-Yu YEN (Paris)

La flore mycologique de la Chine n'est encore que très imparfaitement explorée, surtout en ce qui concerne les champignons parasites des végétaux. Les Ustilaginés d'Extrême-Orient, notamment, malgré les dégâts qu'ils causent à certaines plantes cultivées, principalement les céréales, sont à peine connus. Et cependant leur importance pratique mériterait qu'on leur consacrât des études particulières.

Nous avons entrepris l'examen, du point de vue à la fois systématique, anatomique et biologique, des échantillons chinois d'Ustilaginés qu'a bien voulu nous faire parvenir M. le Docteur Liou Tchen-Ngo, directeur de l'Institut Botanique de l'Académie de Pékin.

Nous exposerons au fur et à mesure, dans des publications successives, les résultats de nos déterminations et de nos essais de germination des spores, en vue d'apporter par cette série de notes une contribution à l'étude d'un groupe mycologiquement et économiquement si important.

Ustilago hordei (Pers.) Kellerman.

Sur *Hordeum vulgare ;* aux environs du « College of Agriculture of Peiping University » ; Pékin ; le 19 juin 1930 ; leg. T.-N. Liou.

Ustilago tritici (Pers.) Jens.

Sur *Triticum vulgare ;* aux environs du « College of Agriculture of Peiping University », Pékin ; le 19 juin 1930 ; leg. T.-N. Liou.

Urocystis tritici Koernike.

Sur *Triticum vulgare ;* sous-préfecture Muping, près de Che-Foo, province Shantung ; le 28 mai 1930 ; leg T.-N. Liou.

Sphacelotheca Sorghi (Link) Clinton. (Planche I et Pl. II.)

Sore pénétrant dans tous les ovaires d'un pied attaqué, beaucoup plus rarement dans les étamines ; formant un corps oblong ou plutôt cylindrique, ayant jusqu'à 7 mm. de longueur ; dépassant les balles dans une position dressée ; d'abord enveloppé d'une membrane mycélienne de couleur blanc-grisâtre, qui se rompt depuis

le sommet jusqu'à la base du corps en libérant les masses de spores noires et en laissant apparaître visiblement la columelle formée des tissus de la plante ; l'épaisseur de la columelle diminue vers le sommet et sa surface présente des cannelures saillantes.

Spores sphériques ou subsphériques ; noir-brunâtre en tas et brunes ou brun-olivâtre sous le microscope ; très finement verruqueuses ou plutôt légèrement ponctuées ; d'un diamètre de 4,8 à 7,2 μ, atteignant rarement 8,4 μ de longueur. (D'après SACCARDO : 5-9 μ ou 5 × 4 - 5,5 μ ; CLINTON : 5,5-8,5 μ de diamètre ; MCALPINE : 5,5 - 7 μ ; PRILLIEUX : 5 μ.)

La fausse membrane mince (beaucoup plus mince que celle de *Sphacelotheca Reiliana*) est composée de cellules stériles hyalines, globuleuses, souvent subglobuleuses, ou quelquefois oblongues, généralement d'un diamètre de 8 - 19,2 μ (d'après CLINTON : 7 - 18 μ de longueur ; MCALPINE : 9 - 13 μ de longueur de moyennes proportionnelles).

Habitat : Sur *Andropogon sorghum :* à Hsi-Shan, Pékin ; août 1930. — Sur la même plante, aux environ de Wen-Chian, Pékin, le 7 août 1933 ; leg. T.-N. LIOU.

D'après des auteurs comme PRILLIEUX, SACCARDO, CLINTON, MCALPINE, etc..., les spores de *Sphacelotheca Sorghi* sont lisses et à contenu granuleux ; nous croyons qu'elles apparaissent lisses quand on les considère sous le microscope avec un objectif à sec, mais à l'aide d'un objectif à immersion on voit distinctement que les spores ne sont pas lisses, surtout au moment de la germination, lorsque le protoplasme se concentre dans le promycélium en laissant les spores vides ; à ce moment, en effet, les toutes petites verrues se montrent beaucoup plus nettes qu'auparavant. Nous croyons que c'est l'exospore qui est finement verruqueuse ou légèrement ponctuée.

La germination des spores a été décrite par plusieurs auteurs : BREFELD (1), PRILLIEUX (2), CLINTON (3), NORTON (4), et autres. Ils sèment les spores soit dans l'eau, soit dans un milieu nu-

---

(1) Brefeld. — Untersuchungen..., 12 (1895), Pl. 7, fig. 19-22, p. 120-122.

(2) Prillieux. — Maladies des Plantes agricoles. Tome I, p. 175-179 (1895).

(3) Clinton. — **Illinois Agric. Exper Stat. Bul.** 57, p. 355, Fig. L-N., p. 357, Fig. 1., p. 360, fig. 1-6. (1900). — 47 (1897) p. 408-412, Pl. 1-5.

(4) Norton (J. B. S.). — A study of the Kansas Ustilagineae, especially with regard to their germination. (**Trans. Acad. Sci. of St. Louis**, Vol. VII, N° 10, p. 231, Planche XXV, Fig. 1-5, 1896).

tritif, et ont observé que celles-ci germent dans l'eau généralement au bout de 24 heures en donnant des promycéliums septés de 3 à 4 cellules ; des sporidies oblongues se produisent latéralement ou au sommet du promycélium. Mais dans la solution nutritive, la germination, plus favorable, conduit à la formation de sporidies beaucoup plus abondantes ; celles-ci fournissent à leur tour des sporidies secondaires à la manière des levures.

Quant à nous, nous avons fait plusieurs essais de germination des spores, sur différents milieux, à partir d'un échantillon recueilli en Chine par M. LIOU, le 7 août 1933, aux environs de Pékin. Les spores germent à la température de 15 à 17° C., qui est constamment maintenue dans notre laboratoire. Mais selon la composition du milieu utilisé, la germination se produit différemment.

On sème les spores à la surface de l'eau dans un verre de montre. Au bout d'une dizaine d'heures, les spores commencent à germer en donnant des tubes germinatifs encore courts. Au bout de 17 heures, on voit que les tubes germinatifs poussent droit jusqu'à une certaine longueur de 19 µ et 1,5 µ de diamètre ; en même temps, ils sont septés en trois ou quatre cellules. Au bout de 24 heures, les promycéliums cloisonnés s'allongent irrégulièrement, et, au niveau des cloisons, des promycéliums latéraux se produisent qui proviennent souvent de deux cellules promycéliennes voisines. Après 3 jours, certaines spores, jusque-là non modifiées, commencent à germer en donnant à leur tour des promycéliums beaucoup plus épais que les précédents. A ce moment, on voit d'un côté, au niveau des cloisons, se produire une communication entre les cellules voisines et former une sorte de rétrécissement arqué en coude ; quelquefois aussi il se produit une boucle d'anastomose, comme on le voit souvent chez d'autres *Ustilago*, et qui est caractéristique chez les Basidiomycètes proprement dits. Les promycéliums minces et longs qui poussent les premiers et les promycéliums latéraux font une migration de protoplasma vers le sommet du filament et se cloisonnent de nouveau en plusieurs sections ; ils laissent ainsi la partie initiale vide et distinctement cloisonnée. Du quatrième jour jusqu'au trente-cinquième jour après l'ensemencement, on ne voit guère que les articles, de tailles différentes, portant chacun un noyau ; ils proviennent de la désarticulation du promycélium mince et long et on

les considérait autrefois comme des sporidies cylindriques (1). Il y a encore des articles ovoïdes et des articles courbés, qui proviennent de la séparation du promycélium épais comme nous l'avons dit plus haut, et que nous considérons aussi comme des sporidies ovoïdes. En tout cas, nous n'avons jamais vu dans l'eau des sporidies proprement dites comme celles venant sur un milieu nutritif, et toutes les deux sortes de sporidies (cylindriques et ovoïdes) n'ont plus manifesté aucune activité, au moins au bout de 35 jours.

(A). Les spores semées dans le milieu de Czapek dilué (50 % de milieu liquide de Czapek et 50 % d'eau stérilisée) germent au bout de 16 heures. Le promycélium est à peu près comme celui qui se développe dans l'eau ordinaire, mais son diamètre est plus épais. Ensuite on voit que les promycéliums se cloisonnent généralement en 4 cellules par 3 cloisons ; la première cellule adhère toujours au contenu de la spore. Dès le deuxième jour après l'ensemencement, on peut observer les sporidies se développer : généralement au nombre de 1 à 2 au sommet du promycélium, et de 1 à 4 au niveau des cloisons. On voit en même temps des sporidies qui restent attachées au promycélium qui les a produites et d'autres qui flottent isolées à la surface du milieu ; toutes se multiplient indéfiniment par bourgeonnement à la manière des levures. Mais dans l'eau de Czapek diluée, nous n'avons pas observé de promycéliums allongés et minces qui se séparent en donnant des sporidies cylindriques, comme cela se produit dans l'eau ordinaire.

(B). On sème les spores dans l'eau de pomme de terre. Ici le phénomène de germination est particulièrement intéressant. D'abord, les spores germent au bout de 16 heures d'une manière quelconque ; mais, à la fin du deuxième jour après l'ensemencement, tantôt les promycéliums s'allongent irrégulièrement comme ceux placés au contact de l'eau ordinaire, tantôt les sporidies se produisent abondamment au niveau des cloisons comme celles qui sont dans le milieu de Czapek. Les promycéliums filamenteux ou bien se septent en plusieurs sections à contenu dense, ou bien se ramifient en donnant plusieurs des promycéliums latéraux qui se divisent à leur tour en sections qu'on peut considérer comme des sporidies cylindriques. Ces dernières sont capables de donner des sporidies secondaires. Entre deux promycéliums septés, entre une sporidie cylindrique libre et

---

(1) Prillieux. — Maladies des Plantes agricoles. Tome I, p. 175-179 (1895).

une section du promycélium, surtout entre deux sporidies cylindriques isolées, on voit des anastomoses très nettes se produire sous forme d'un petit canal de forme et de longueur variables, sinueux, à contenu plus dense, d'un diamètre généralement de 1,5 à 2 μ. Sur son trajet, ce canalicule communiquant présente parfois un renflement ovoïde, d'une dimension de 4,8 (— 8,4) × 3 (— 6) μ, rempli d'un plasma densément granuleux. Il est à supposer que c'est à cet endroit que s'est effectuée ou bien la fusion dangeardienne (1) ou bien, ce que d'autres auteurs appellent le phénomène de sporulation le plus rudimentaire (2).

Sphacelotheca Reiliana (Kühn.) Clinton. (Planche II.)

Sore dans les épis du Sorgho, d'une grande cohésion, formant un bâton cylindrique ou une grosse tumeur charbonneuse d'un brun rougeâtre ; envahissant souvent entièrement les épis du Sorgho avant leur complet épanouissement ; caché d'abord dans les gaînes de feuille et entouré d'une fausse membrane blanchâtre ou brun rougeâtre, qui renferme une masse de spores d'un brun noir et qui se déchire à la maturité, libérant les spores ; portant un grand nombre de fils noirs en forme de pinceau ; la structure des fils noirs montre qu'ils proviennent des tissus de la plante et non du champignon.

Spores brun-noirâtre en tas, d'un brun fauve sous le microscope, sphériques, subsphériques et plus rarement un peu polygonales-ovoïdes, finement et abondamment verruqueuses ou plutôt échinulées; d'un diamètre généralement de 10,8 à 12 μ, plus rarement 15, 6 μ de longueur. (D'après SACCARDO : de 9 à 15 μ ; CLINTON : de 7 à 15 μ ; MCALPINE : de 10 à 13 μ, etc.)

La fausse membrane, composée des cellules stériles, en se déchirant forme souvent des amas globuleux ou subglobuleux ; les cellules stériles sont sphériques, subsphériques ou parfois oblongues, d'un diamètre de 7,2 à 16 μ. (D'après CLINTON : de 7 à 15 μ.)

Habitat : Sur *Sorghum vulgare ;* au Niang-niang Wa, Tungling, province Hopei, nord de la Chine ; le 18 avril 1930 ; leg. T.-N. LIOU.

---

(1) Dangeard. — **Le Botaniste**, Série 3, 1892-94, **Ustilago carbo** (**U. avenae**), p. 244.

(2) Maire (R.). — Note sur le développement saprophytique et sur la structure cytologique des sporidies-levures chez l'**Ustilago maydis**. (**Bull. Soc. Myc. Fr.**, tome **XIV**, p. 162. (1898).

Les spores germent dans l'eau au bout de 17 heures en donnant un tube germinatif de 3 à 5 cellules, et généralement de quatre cellules ; au bout de 21 heures, les sporidies se forment latéralement et terminalement sur le promycélium ; ces organes qui se divisent à la manière des levures, peuvent donner à nouveau des sporidies secondaires (d'après NORTON (1)..., etc.).

D'après MCALPINE (2), on sait que BREFELD a fait l'essai de germination des spores de cette espèce choisies parmi de vieux échantillons conservés déjà huit ans, mais qu'alors ces spores ont poussé malgré leur âge. De même, les sporidies peuvent germer même desséchées au bout de quelques mois.

La germination artificielle de cette espèce n'est pas aussi facile à réaliser que celle du *Sphacelotheca sorghi* qui germe facilement dans n'importe quel milieu. Quand on sème les spores, à la température de 15° à 17 ° C., soit dans l'eau ordinaire, soit dans l'eau de carotte, soit dans l'eau de pomme de terre, etc., dans un verre de montre placé dans une cuvette en porcelaine et à l'intérieur de laquelle l'air est constamment humide, alors les spores ne manifestent aucune activité de germination. C'est peut-être que le manque de mouvement de l'air et son humidité ne sont pas favorables à la germination, ainsi que BULLER (1) l'a déjà signalé (1933) pour le *Tilletia tritici*. Mais, en outre, il me semble que la température exerce un effet important. En effet, si l'on sème les spores dans les solutions nutritives telles que l'eau de carotte ou l'eau de pomme de terre, placées dans un tube à essai et mis dans l'étuve du laboratoire, à la température de 28° C. environ, au bout de deux jours on voit les spores pousser en donnant un (parfois deux ou plusieurs) tube germinatif, septé généralement en trois ou quatre cellules, d'un diamètre de 3,4 à 4,8 µ et d'une longueur variable. Au bout de 3 à 5 jours, les sporidies, ovoïdes, se produisent au sommet du promycélium et au niveau des cloisons. Quelquefois on voit aussi de 2 à 5 sporidies se former et se réunir au sommet d'un stérigmate court qui se produit au niveau des cloisons. Les sporidies

(1) Norton (J. B. S.). — A study of the Kansas Ustilagineae especially with regard of their germination (**Trans. Acad. Sci. of St. Louis**, Vol. VII, N° 10, p. 233, Pl. XXV, Fig. 14-18).

(2) Mac Alpine (D.). — The rusts of Australia, pp. 111, 181, Pl. XII, XIII, XXX. (1910).

(1) Buller (A. H. R.). — Researches on Fungi, Vol. V, p. 228-230 (1933).

peuvent se multiplier dans ce milieu librement à la manière des levures. En même temps, on voit des sporidies qui restent attachées au promycélium qui les a produites et qui se multiplient aussi sur place par bourgeonnement.

LÉGENDES

Explication de la Planche I.

1-12 : Germination du **Sphacelotheca Sorghi** dans l'eau ordinaire.

1. Spores commençant à germer au bout d'une dizaine d'heures.
2. Promycéliums minces et septés (au bout de 17 heures).
3. Promycéliums latéraux se produisant au niveau des cloisons.
4. Anastomose angulaire (rétrécissement arqué) séparant deux cellules promycéliennes.
5. Spores germant plus tard en donnant des promycéliums épais.
6. Boucle allongée se produisant entre deux cellules prémycéliennes voisines.

7+8. Promycéliums et promycéliums latéraux à l'intérieur desquels s'observe une migration de protoplasme vers le sommet du filament.

9. Sporidies cylindriques avant leur désarticulation.
10. Sporidies cylindriques libérées.
11. Articles ovoïdes et article arqué provenant de la désarticulation.
12. Anastomose se produisant entre deux cellules promycéliennes appartenant à deux promycéliums d'origine différente.

a-h : Germination du **Sphacelotheca Sorghi** dans l'eau de pomme de terre.

a. Section promycélienne produisant des sporidies.

b. Anastomose se formant entre deux sporidies cylindriques.

c+d+e. Anastomose se formant entre une sporidie cylindrique et une cellule promycélienne d'origine différente ; sur le trajet de cette anastomose, une dilatation s'observe.

f. Anastomose se formant entre trois articles d'origine différente.

g. Articles épais produisant de nouveau des sporidies.

h+i. Articles épais isolés (le plus grand mesure $24 \times 7{,}2\ \mu$).

j. Sporidies proprement dites.

Explication de la Planche II.

1-9 : **Sphacelotheca Sorghi**, germant dans le milieu liquide de Czapek dilué.

1. Spores émettant des promycéliums courts, 10 heures après l'ensemencement.
2. Promycéliums se cloisonnant en 4 cellules et portant des sporidies au niveau des cloisons, au bout de 15 heures.
3. Deux sporidies se forment au sommet du promycélium.
4. Sporidies se multipliant à la manière des levures, par bourgeonnement.
5. Les sporidies se multiplient en restant attachées au promycélium.

6+7. Cellules promycéliennes au moment de leur désarticulation.
8. Cellules promycéliennes isolées portant des sporidies.
9. Sporidies isolées.

a-h : **Sphacelotheca Reiliana**, germant dans l'eau de carotte (a-c) et dans l'eau de pomme de terre (d-h).

a+b. Promycéliums septés et sporidies ovoïdes se formant latéralement au niveau des cloisons ou apicalement au sommet du promycélium.
c. Sporidies isolées se multipliant dans l'eau de carotte par bourgeonnement.
d. Deux promycéliums septés provenant d'une spore.
e. Promycéliums ramifiés, septés et portant des sporidies.
f. Un amas de promycéliums provenant d'une spore.
g+h. Sporidies se multipliant dans l'eau de pomme de terre par bourgeonnement.

(Travail du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle.)

Planche I.

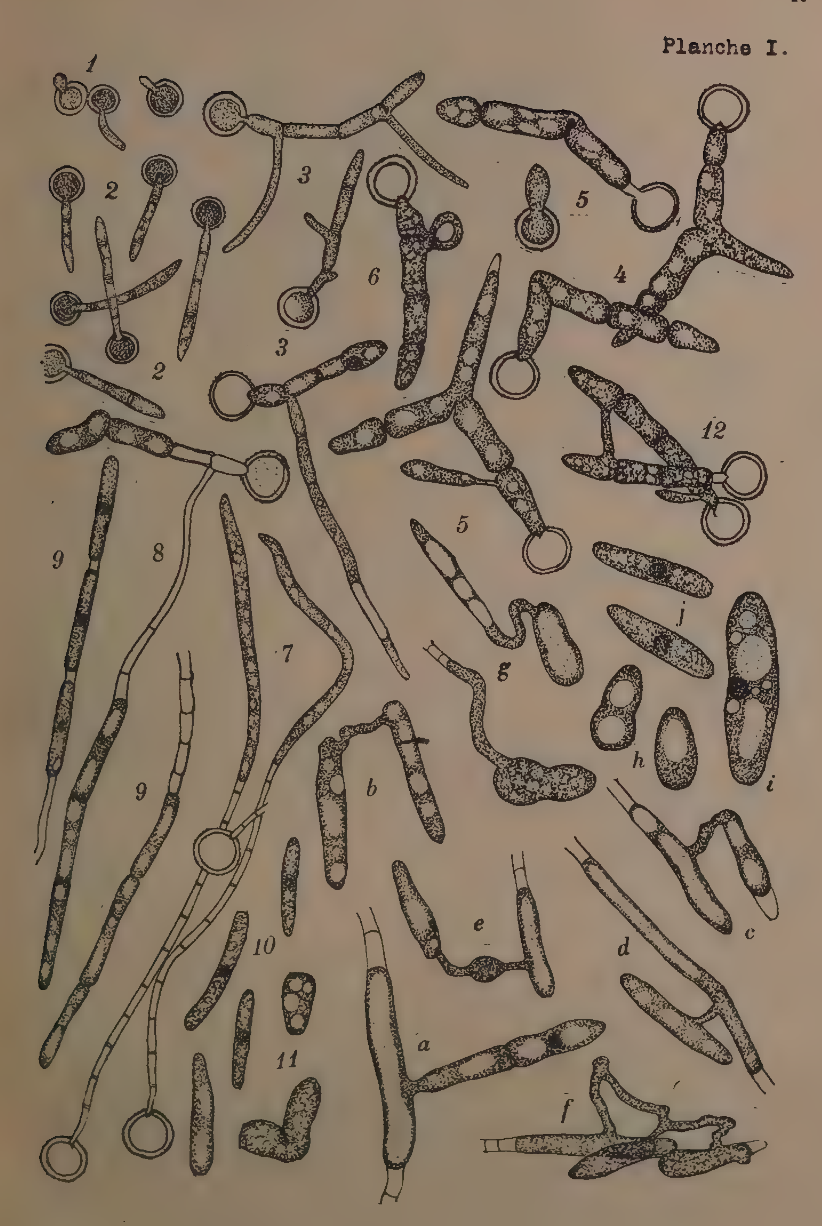
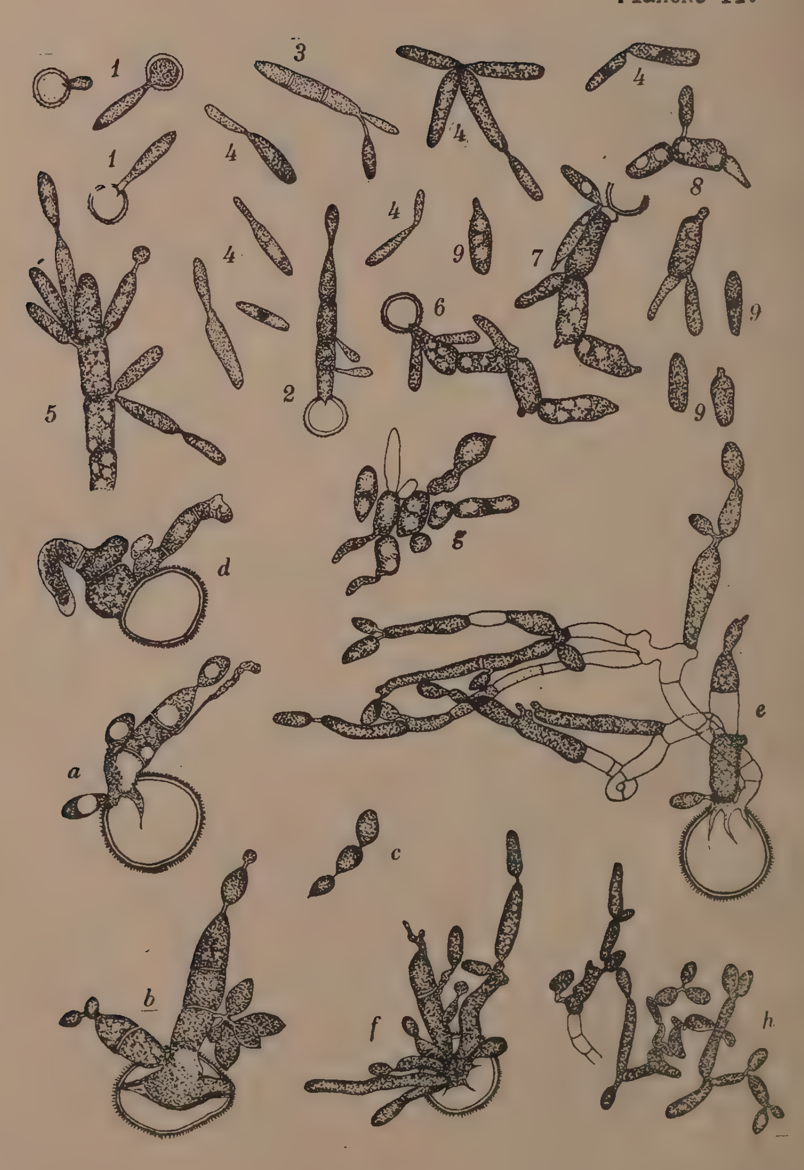


Planche II.



NOTES PHYTOPATHOLOGIQUES

Les Maladies cryptogamiques du Caféïer au Cameroun

par M. PASCALET, de Nkongsamba

CHAMPIGNON BRUN DES RACINES
(brown rot disease, Bruine Wortelschimmel)

PHELLINUS LAMAOENSIS (Murr.) R. Heim, mss.

Syn. : *Fomes lamaoensis* (Murril.) Sacc. et Trot.

Ce champignon est très connu des planteurs d'Extrême-Orient où il fait des dégâts importants dans les plantations d'Hévéa ; sur le caféier, il a été aussi souvent signalé ainsi que sur le théier. Ce n'est pas à proprement parler un parasite, mais un saprophyte, sans aucune spécialisation, et susceptible de s'installer sur les racines d'une foule de végétaux affaiblis par diverses causes et qui se trouvent sur un substratum trop humide.

Caractères de la maladie. — Un caféier atteint par ce pourridié présente les symptômes communs à toutes les maladies de racines. L'aspect chromatique change, le feuillage pâlit et manque totalement de turgescence aux heures critiques du jour. Au fur et à mesure que les racines sont envahies, le phénomène de dépérissement s'accélère, pour aboutir, dans un délai variable de deux à trois mois à une année, à la rupture de l'équilibre qui amène la dessiccation totale.

L'arbuste arraché présente des racines totalement recouvertes d'une couche très adhérente de sable et d'éléments fins cimentés par le mycélium ; celui-ci est brun clair au début, en vieillissant brun havane ; il se condense en certains points pour former des nodules. L'écorce adhère fortement à cet agglomérat ; elle est nécrosée entièrement et le bois périphérique subit le même sort en s'imprégnant de matières brunes.

Dégats. — Cette maladie a été rencontrée dans plusieurs plantations de la zone forestière, dans l'une d'elles de nombreux arbres avaient péri et d'autres manifestaient les signes indiqués plus haut, qui, à la suite de l'examen des racines, ont permis de constater des débuts d'attaque sur une importante parcelle. Ce champignon semble être hébergé par les parties ligneuses de divers végétaux laissés sur les défrichements ; cependant, alors que nous avons rencontré fréquemment des fructifications de *Fomes lignosus*, celles de cette espèce nous ont échappé jusqu'ici.

Lutte. — L'infection primaire se fait : 1° par les basidiospores provenant des fructifications ; 2° par la suite par voie végétative grâce aux rhizomorphes qui cheminent dans le sol en divergeant autour de leur support.

Le dessouchage complet est donc une condition essentielle pour se prémunir contre l'attaque. Ensuite, quand on constate que les arbres sont malades, il faut les arracher, circonscrire la tache s'il y a tendance épidémique par un premier fossé de 80 centimètres de profondeur ; pour plus de précaution il est bon de faire un deuxième fossé concentrique et extérieur au premier.

Les terres doivent être rejetées à l'intérieur et le sol désinfecté à la chaux, à la dose de un kilo par mètre carré, ou par adjonction de sulfate d'ammoniaque (500 gr. pour la même surface).

Tout traitement direct d'arbres déjà attaqués est voué à l'échec ; par contre, d'excellents résultats ont été enregistrés en fertilisant au maximum les parcelles entourant la zone attaquée.

CHAMPIGNON BLANC DES RACINES

LEPTOPORUS LIGNOSUS (Kl.) Heim ex Pat., mss.

Syn. : *Fomes lignosus* Kl., *Fomes semitostus* Petch, *Rigidoporus microsporus* Swartz.

Caractères. — Ce champignon, qui rappelle beaucoup le précédent par son mode de vie, est très commun au Cameroun où l'on rencontre ses fructifications sur une foule de supports et notamment sur les vieux palmiers.

Les racines attaquées se montrent parcourues superficiellement de cordons blancs formés par des filaments mycéliens fins, anastomosés et ramifiés d'une façon assez régulière.

Sur les racines horizontales, ces rhizomorphes sont surtout abondants à la surface inférieure, la face supérieure ne portant que l'extrémité des ramifications secondaires.

Les arbres morts offrent souvent les fructifications caractéristiques en forme de console, pouvant atteindre plusieurs décimètres carrés de surface, de couleur brun orange à la face supérieure, jaune orangé au début puis brunâtre à la face inférieure.

Dégats et lutte. — Les dégâts causés par cette maladie sont du même ordre que ceux occasionnés par la précédente ; cependant, jusqu'ici, nous l'avons rencontrée moins fréquemment.

Les moyens de lutte adoptés ont été analogues à ceux prévus pour le *Fomes Lamoensis*.

NECROSE DES RACINES ET RAMEAUX

POLYPORUS COFFEAE Wakef.

Caractères. — Le *Polyporus Coffeae* se caractérise par un appareil végétatif puissant qui entoure les racines du caféier ; il est formé par un mycelium blanchâtre au début, ensuite plus ou moins brun mais gardant un aspect caoutchouteux, et emprisonnant sous lui la cochenille *Pseudococcus Citri* Ris.

Cette couche forme un manchon comparable à celui du *Fomes lamaoënsis* où les filaments de mycélium s'agrègent avec les particules terreuses ; ils s'insinuent rapidement dans la couche subéreuse et la mortifient ; après la mort de l'arbre le champignon continue son cycle et il

pénètre dans le bois qu'il finit par désagréger complètement. A partir de ce moment on constate au collet des carpophores qui rappellent ceux du *Polyporus squamosus* Huds.

SIGNES CLINIQUES. — L'évolution de la maladie occasionnée par ce champignon révèle un caractère chronique : le support peut vivre plusieurs années, quoiqu'en général, au cours de la deuxième année la mort survienne.

Quelques mois après l'infection qui se fait par les rhizomorphes, le collet et les premières racines sont envahies ; au début elles portent simplement des cordonnets, mais ceux-ci s'épaississent et s'anastomosent pour entourer complètement la racine.

L'arbre manifeste dès lors des signes caractérisés de faiblesse, les feuilles pâlissent et se recourbent aux heures chaudes du jour ; en déchaussant le tronc, on aperçoit le parasite et la cochenille qui à l'approche de la saison des pluies descend dans la terre, s'arrête au collet et vit en compagnie d'une fourmi noire. Mais il y a lieu de mentionner qu'aucune association comparable à celle des *Septobasidium* n'apparaît entre le champignon et les précédents insectes.

Dès que le manchon est formé sur les racines principales l'arbre est irrémédiablement perdu tandis qu'au début de l'infection du collet on peut par un traitement approprié le sauver.

DÉGATS *et* MOYENS DE LUTTE. — Le *Polyporus Coffeae* a manifesté sur plusieurs plantations une virulence extrême grâce à des facteurs déterminants que nous avons pu mettre en évidence et qui sont les suivants :

1° Présence de *Pseudococcus Citri* Ris.
2° Dessouchage incomplet.
3° Réaction du sol trop acide.
4° Présence de Nématodes.

1° *Présence de Pseudococcus Citri* Ris. — Cette cochenille répand la maladie, tandis que son associée, la fourmi, transporte fort probablement du mycélium d'arbre malade à arbre sain.

2° *Dessouchage incomplet.* — Le Polypore est un saprophyte que j'ai rencontré sur des souches de palmiers à huile ; de ce support il passe sur des arbres affaiblis.

3° *Réaction du sol.* — C'est dans les parcelles très acides (pH = 5) et en même temps mal drainées, qu'il est fréquent.

4° *Nématodes.* — Dans ces sols acides, les Nématodes pullulent et affaiblissent les arbres.

Ces conditions étant déterminées par des observations précises opérées principalement dans la plantation Tzouvelos de Nkongsamba, les moyens de lutte envisagés ont été les suivants :

1° Lutte directe contre les fourmis et cochenilles par aspersions de pétrole et de savon noir.

2° Destruction de tous les foyers d'infection constitués par les vieilles souches restées sur place.

3° Apport de chaux pour élever le pH vers 6 de façon à rendre le milieu impropre au développement des Nématodes et de la plupart des champignons.

4° La lutte directe contre les débuts d'infection par les sels de cuivre et le carbonileum.

Dans les cas d'attaque sporadique, il sera suffisant de procéder comme pour le *Fomes*, mais je dirai que dans les cas constatés ce moyen n'a pu être utilisé par suite de la surface trop étendue de la zone infectée.

J'estime d'autre part qu'il sera bon d'utiliser le sulfure de carbone (4 injections à 30 centimètres de profondeur autour des arbres suspects de façon à diffuser 200 grammes par pied de ce liquide).

NECROSE DES RACINES ET RAMEAUX

BOTRYODIPLODIA THEOBROMAE Pat.

Syn. : *Diplodia Cacaoicola* P. Henn., *Lasiodiplodia Theobromae* (Pat.) Grif. et Maubl.

Ce champignon, que l'on connaît pour les dégâts qu'il fait sur les cacaoyers, me semble jouer un rôle important dans la pathologie des caféiers. Organisme plus ou moins saprophytique et sans spécialisation, on le rencontre sur un grand nombre de supports et sur tous les organes : racines, collet, tige, branches et fruits.

C'est sur les racines, le collet et les branches qu'il occasionne des dégâts importants.

Biologie. — L'aptitude au parasitisme de ce champignon est discutée ; de nombreux phytopathologistes le considèrent comme un saprophyte peu dangereux ; cependant s'il est avéré qu'il a vraiment besoin pour s'installer d'une cause déterminante (piqûre d'insecte, blessure d'instrument aratoire ou mauvais état de la plante), il n'est pas moins vrai que par sa présence et l'ampleur de ses dégâts, il est un agent de troubles graves.

Son installation sur le cacaoyer suit l'helopeltis, le phytophtora, le Salhergella, sur le caféier elle accompagne les cochenilles (*Pseudococcus Citri* Ris.) et un petit insecte analogue à *Xyleborus Morstatii*, mais deux fois plus gros. Sur les tiges et rameaux, il accompagne le *Nectria Coffeigena* et sa forme fusarienne (*Fusarium Coffeicola*) ainsi que le *Cephaleuros virescens*.

Enfin, tout récemment, j'ai été amené à constater un cas de dépérissement généralisé, avec tendance épidémique rappelant l'attaque par le *Rhizoctonia bataticola ;* le tiers des arbres malades portaient sur les racines et le collet des pycnides du *Diplodia ;* tous présentaient les marques d'infection du Rhizoctone.

Caractères. — Sur les parties malades on rencontre des pustules noires qui sont en relation avec un mycélium brun cloisonné et assez épais, ces filaments circulant dans le périderme. Les pustules sont constituées par des groupes de pycnides arrondies portant de nombreuses spores ovoïdes de $22\text{-}25 \times 10\text{-}12\ \mu$, fixées sur des stérigmates courts.

Moyens de lutte. — Le meilleur moyen de lutter contre le *Diplodia* est d'éviter les causes déterminantes suivantes :

a) Mauvaise condition de vie du caféier ;
b) Attaques d'insectes, en particulier des nématodes ;
c) Attaque d'autres parasites ;
d) Blessures dues aux instruments aratoires.

On y joindra la fertilisation par engrais phospho-potassiques.

RHIZOCTONIA

Dans plusieurs plantations nous avons été amenés à constater la présence de *Rhizoctonia* sur le collet et les racines ; quelquefois le *Diplodia* accompagnait ce champignon, mais dans un cas bien observé ce parasite a été susceptible de créer à lui seul une affection des racines à tendance épidémique qui a occasionné en une saison 25 % de pertes totales.

Caractères. — Les arbres ont manifesté tout d'abord des signes analogues à ceux de la plupart des maladies des racines : jaunissement au début, ensuite chute précoce des feuilles.

Les racines observées présentaient d'abord sous l'écorce une couche mycélienne violacée superficielle formée de filaments cloisonnés et ramifiés à angle droit. Sous l'écorce désagrégée on a observé en outre des pustules noires émergeant du parenchyme ligneux et adhérant fortement avec celui-ci.

Moyens de lutte. — Le Rhizoctone est un parasite difficile à atteindre, l'infection du sol étant permanente ; mais il est à présumer qu'il ne s'installe d'une façon sévère qu'à la suite d'affaiblissement des arbres par les nématodes, d'autre part il est probable que les fourmis, la cochenille et le petit borer du collet que j'ai constaté dans 50 % des cas, déterminent des portes d'entrée.

J'ai préconisé la fertilisation des arbres suspects avec la formule suivante :

Engrais azoté à 15 %.................... 200 kilos à l'hectare
Phosphate à 18 %...................... 300 kilos à l'hectare
Sulfate de potasse....................... 200 kilos à l'hectare

De plus, le traitement par injection de sulfure de carbone autour de chaque arbre suspect (200 grammes par pied), agira sur les Nématodes.

MALADIE ROSE

CORTICIUM SALMONICOLOR B. et Br.

Syn. : *Corticium javanicum* Zimm.

Caractères. — Le *Corticium salmonicolor*, ou maladie rose, est très facile à reconnaître ; il forme sur la tige ou sur les branches des revêtements couleur saumon, constitués par un feutrage dense sur lequel se développe l'hyménium du champignon.

Il donne naissance à des chancres ou des nécroses très graves sur lesquelles on constate au dernier stade la forme conidienne (*Necator decretus*) ; celle-ci est constituée par des coussinets de couleur rouge orange ayant en général un demi-centimètre de diamètre ; sur ces coussinets apparaissent des conidies agglutinées à membrane transparente et à contenu rouge orange ; elles sont irrégulières et ont de 14 à 18 μ de long pour 7 à 8 μ de large.

Fréquence et dégats. — La maladie rose est assez peu fréquente sur les caféiers ; au contraire on la rencontre plus souvent sur les cacaoyers. La maladie est peu répandue ; au milieu d'une saison particulièrement humide qui se chiffre par des condensations de 400 à 1.000 millimètres par mois et un état hygrométrique près de la saturation,

nous n'avons remarqué que quelques cas sporadiques de cette maladie.

Les branches ou les rameaux attaqués perdent rapidement leurs feuilles quand le champignon se développe sur la tige ; il peut en amener la perte totale ; dans ce cas il est recommandé de receper si l'attaque est trop avancée.

Moyens de lutte. — Les sels de cuivre sont actifs contre les deux formes ; cependant il est utile de forcer la dose et d'aller jusqu'à 3 % (la bouillie est employée au pinceau ; on imbibe toute la surface du parasite et les coussinets de la forme conidienne qui apparaissent tardivement).

Mais le carbonileum semble préférable. Ce produit est employé au pinceau, dilué de 5 à 10 fois son volume d'eau ; à la suite des expériences que nous venons de poursuivre il résulte que même à 50 % ce produit n'occasionne aucune nécrose du bois ; toutefois il est inutile d'employer une dose aussi forte.

Les branches trop atteintes sont d'abord traitées, ensuite coupées et brûlées hors la plantation.

CHANCRES DE LA TIGE ET DES BRANCHES

NECTRIA COFFEIGENA Aver.

Syn. : *Fusarium coffeicola* P. Henn.

Nectria coffeigena est la forme ascosporée du *Fusarium coffeicola*.

Il fut signalé pour la première fois en 1893 par Hennings et il paraît originaire du Cameroun ; actuellement, par suite de négligences de police sanitaire, il est passé dans la zone de cultures sud-américaines indo-malaises.

Aux Indes néerlandaises, il est fréquent sur les baies ; il en est de même en Amérique du Sud, tandis qu'ici il attaque davantage la tige et les rameaux que les fruits. Au Brésil, il est considéré comme une altération secondaire des graines de café attaqué par le scolyte.

Biologie et dégats. — L'attaque débute par le *Fusarium*, à la suite des blessures de *Xyleborus Morstatii*, ou consécutivement à l'invasion d'un autre champignon (*Diplodia*) ou du *Cephaleuros virescens*.

La forme fusarienne se développe à côté de la forme ascospore et les deux agents concourent à former un chancre parfois très étendu où se distinguent des amas de périthèces rouges et des stromes légèrement roses qui constituent la forme conidienne.

Les périthèces ont environ 200 μ de diamètre ; ils contiennent de nombreuses asques qui ont 45 à 50 $\times$ 10-12 μ et portent chacun 8 ascospores elliptiques, bicellulaires, de 10-12 $\times$ 5-6 μ. La forme microconidienne offre des conidies pourvues de 3 à 6 cloisons et pouvant mesurer jusqu'à 45 μ de long, fusiformes ou légèrement recourbées ; les petites spores ovales unicellulaires de forme microconidienne mesurent 5 $\times$ 3 μ. Les conidies germent en un filament qui peut donner naissance à des conidies secondaires.

Le mycélium pénètre d'abord dans l'écorce qu'il nécrose, ensuite il attaque plus ou moins profondément et rapidement le parenchyme ligneux. Il en résulte des chancres étendus qui dans le cas observé se localisent principalement vers le haut de la tige.

Ces champignons ont occasionné dans deux plantations de vraies épidémies qui ont amené la perte de 150 arbres par hectare, soit un huitième.

Traitement. — Préventivement il a été nécessaire de désinfecter tous les débuts d'attaque de *Xyleborus* au goudron et de couper tous les rameaux présentant des indices de forage.

Mais dans la plantation D., de Baré, de nombreux arbres étant attaqués à la tige nous avons recommandé de couper ceux qui étaient irrémédiablement condamnés, d'exciser les chancres limités en badigeonnant les plaies avec du carbonileum. Enfin, les arbres suspects limitant les zones atteintes ont été traités par un badigeonnage au carbonileum et au sulfate de cuivre ; grâce à ces mesures la marche de ces parasites a été arrêtée et il n'y a eu que très peu de récidives.

Ces champignons s'adaptent d'autant mieux que les plantations sont denses et reposent sur des sols mal drainés ; ils demandent aussi des conditions prédisposantes telles que les piqûres d'insectes et l'affaiblissement général des arbres dû aux récoltes trop précoces.

L'amélioration du système de culture et principalement un écartement mieux en rapport avec l'espèce, l'assainissement du sol par l'établissement de canaux de drainage, auront une heureuse influence.

ALGUE

CEPHALEUROS VIRESCENS Kunz.

Caractères. — Le *Cephaleuros virescens* est une algue très commune dans les régions tropicales humides, vivant sur de nombreux végétaux ; au Cameroun, en raison de l'humidité persistante qui sévit pendant cinq à six mois de l'année, elle paraît susceptible de jouer un rôle néfaste sur le café *Robusta*.

Sur les feuilles et rameaux on voit apparaître de petites plaques de couleur rouge orange, peu adhérentes, qui deviennent par la suite vert rougeâtre, et finalement se dessèchent en se desquamant

Si on examine ces taches à faible grossissement, on voit que le bord est fimbrié et que la surface porte de nombreux poils dressés, supportant de gros sporanges.

L'appareil végétatif de l'algue est superficiel ; il n'altère que la cuticule ; si par lui-même il ne présente que peu de danger, il favorise la formation des chancres des jeunes branches en préparant la voie à des parasites ou hémiparasites peu spécialisés comme *Fusarium Coffeicola* et *Nectria Coffeigena, Sphaerella, Corticium, Colletotrichum,* etc...

Aux Indes néerlandaises, Prillwitz a observé qu'elle suit fréquemment, au contraire, *Septobasidium bogoriense*, amplifiant l'action de ce champignon et faisant périr la branche par suite de chancres bien caractérisés.

Ici, l'algue se développe sur des arbustes à végétation languissante et elle s'installe autant sur des jeunes branches que sur les feuilles, mais c'est aux premières qu'elle occasionne des dommages.

Traitement. — Elle est assez sensible aux sels de cuivre ainsi qu'au carbonileum. Il est recommandé d'enlever les parties très atteintes et de les brûler en dehors des plantations. Le traitement employé pour le chancre et les nécroses dus au *Nectria* peut lui être appliqué.

NECROSE DE LA TETE DES CAFEIERS (Maladie nouvelle)

Description. — Une maladie de la tête ayant quelques analogies avec celle qu'occasionne le *Nectria* est observée depuis quelque temps au Cameroun ; elle a sévi dans une plantation européenne sur des jeunes caféiers *Robusta* de deux ans et se caractérise par la dessiccation du sommet des arbustes, le mal débutant autour du bourgeon terminal et descendant progressivement le long de la tige.

Les branches du haut sont atteintes à leurs bases et elles peuvent se nécroser dans les mêmes conditions que la tige.

Sur l'écorce des parties malades, on constate à l'œil nu la présence de plusieurs organismes.

D'abord des coussinets roses que l'on peut confondre avec le *Necator decretus*, ensuite des groupes de périthèces luisants et noirs au milieu desquels on peut observer de grosses conidies du type *macrosporium*.

Enfin, des stromes conidiens sont disséminés sur l'écorce, les uns appartiennent au genre *Pestalozzia*, d'autres en plus grand nombre à un *Colletotrichum*, fort probablement *Colletotrichum Coffeanum* Noak.

Les périthèces signalés appartiennent au genre *Gibberella* Sacc. : ils sont groupés sur un strome qui est lui-même en relation avec les tissus épidermiques du support.

Ces périthèces sont piriformes, s'ouvrent par un pore à leur sommet et ont de 125 à 175 µ de diamètre ; ils contiennent des asques en forme de massue, de 50 µ de long et 10-12 µ de large, à l'intérieur desquelles on trouve 8 ascospores fusoïdes, hyalines, pourvues de trois cloisons à maturité. Ces ascospores peuvent germer en donnant un tube par une de leurs cellules terminales.

A côté des périthèces on peut mettre en évidence des pycnides légèrement plus petites, de 110 à 140 µ de diamètre, et porteuses de stylospores analogues aux ascospores et aussi susceptibles de germer.

Les coussinets roses sont constitués par la forme conidienne qui apparaît la première. On rencontre dans ces fructifications de toutes petites conidies portées par des filaments grêles et cloisonnés en relation avec un strome de structure pseudoparenchymateuse.

La nécrose semble résulter de l'infection de l'écorce par la forme conidienne à laquelle succède rapidement la forme parfaite ainsi que *Colletotrichum Coffeanum* et *Pestalozzia* sp., tandis que le *Macrosporium* constaté n'est qu'un saprophyte tardif.

Traitement. — Les caféiers atteints ont été enlevés dès la constatation du mal et les plaies goudronnées. Il y a eu très peu de récidives qui ont été enrayées par le même traitement que celui prévu pour les chancres à *Nectria*.

ROUILLES DES FEUILLES ET DES FRUITS

HEMILEIA VASTATRIX Berk. et Br.

La rouille de l'*Hemileia vastatrix* — sans contredit l'une des maladies les plus graves des caféiers — s'est manifestée dans la circonscription de Dschang d'une façon assez sporadique fort heureusement. Les mesures énergiques employées pour éteindre les foyers auront eu comme conséquence de retarder l'installation du parasite dans toutes les planta-

tions. Mais en raison des facilités de propagation que possède ce champignon et des conditions favorisantes du climat, il faut s'attendre à le voir apparaître tous les ans à la saison humide. La circonscription de Nkongsamba est encore absolument indemne grâce aux mesures que la station expérimentale a pu employer en collaboration étroite avec tous les planteurs.

Toutes les parcelles de café d'Arabie ont été traitées préventivement à la bouillie bordelaise. Nous avons de plus encouragé les planteurs qui possèdent quelques hectares d'*arabica* à les arracher, puisqu'en général ils n'en retirent aucun revenu et qu'ils pourraient devenir, au contraire, des hôtes de passage et favoriser l'infection de nos cultures de *robusta*.

Toutes les espèces sont attaquées par la rouille mais ce sont les caféiers de l'espèce *arabica* qui subissent les plus grands dégâts. La variété « Marogogipe » a été considérée autrefois comme résistante : il n'en est rien ; cependant elle se défend mieux que les autres. Les caféiers du groupe « robustoides » sont ceux qui présentent le plus de résistance à cette maladie. Cependant j'ai observé à Java qu'ils pouvaient parfois souffrir et perdre une grande quantité de feuilles (c'était le cas pour la race « robusta-Uganda »); le « Kouilou » (Quillou) est moins attaqué ; les divers numéros de *robusta* que j'ai introduits au Cameroun offrent des caractères de résistance supérieure, enfin, les types « Canephora » (Hollandais) sont à peu près immunes.

Les Hybrides obtenus à Java, notamment ceux résultant de l'union de « Libéria » avec l' « arabica », sont plus résistants que les parents. Le « Kalimas », le « K. P. », le « Kawisari » se défendent très bien, même dans les zones où l'épiphytie sévit intensément sur d'autres variétés.

Cette constatation a été faite à la station de Bangelan où, à côté de carrés d' « Uganda » et de « Libéria » très attaqués, tous les hybrides cités étaient indemnes.

Les Hybrides offrent une supériorité incontestable en qualité marchande, ceux qui possèdent du « sang Arabica » ont souvent gardé une partie des caractéristiques organoleptiques des ascendants. J'estime que la région à *arabica* de Dschang aura intérêt à envisager l'utilisation de ces caféiers dans les zones ou les altitudes où l'*arabica* dépérira sous l'action de la rouille.

CERCOSPORIOSE

CERCOSPORA COFFEICOLA B. et C.

Caractères. — Ce parasite, très répandu dans la région, sévit surtout sur des pépinières, mais les jeunes plantations peuvent aussi souffrir. Il détermine sur les feuilles de petites macules de 4 à 10 millimètres de diamètre, rouges au début et à contour assez régulier ; puis, à mesure que les macules croissent, elles se décolorent jusqu'à devenir blanches, gardant cependant une marge brunâtre relativement large.

Au début de l'attaque, on constate de simples décolorations des zones infectées qui peuvent être confondues avec les débuts d'*Hemileia*, mais au centre de ces dépigmentations on remarque toujours un petit point brun qui est le début de la fructification conidienne.

Dégats. — La Cercosporiose, qui est en général une maladie peu grave, revêt ici un caractère de virulence particulier ; sur les pépinières, elle fait des dégâts appréciables, sévissant davantage sur le Robusta que sur les autres espèces ; les jeunes plants perdent sous son influence la moitié ou les trois quarts du feuillage et restent languissants ; mis en place dans les plantations, ils demeurent infectés et si les conditions d'humidité sont encore satisfaisantes, la maladie s'installe sur les fruits et même sur les rameaux.

Sur les fruits, le parasite est très commun ; il participe, avec *Colletotrichum*, *Fusarium Coffeicolum* et une autre espèce non déterminée, à cette pourriture des baies qui fait des dégâts si importants dans les plantations basses et humides de la ligne du Chemin de fer du Nord.

Moyens de lutte. — La Cercosporiose est comme nous venons de le voir une maladie assez grave. Comme ce sont surtout les pépinières trop humides qui sont atteintes, il convient de tenir compte de la situation de celles-ci au moment de leur confection, y aménager des rigoles d'écoulement et faire les planches en relief ; il faut aussi un ombrage bien compris.

Mais si, malgré ces précautions, on constate la maladie, il sera bon de faire des traitements préventifs en incorporant 3 % de sulfate de cuivre à la bouillie bordelaise.

Les engrais phosphatés ont une action favorisante vis-à-vis de la résistance à ce champignon. Une fumure de 500 kilos de superphosphate de chaux à 18 % d'acide phosphorique nous a permis de débarrasser à peu près complètement des pépinières de cette maladie.

Donc, il importe avant tout de surveiller les pépinières et de les traiter préventivement. Les jeunes plantations qui n'auront pu éviter la contamination se défendent par les mêmes méthodes ; enfin, j'ai noté que toute action directe sur le scolyte facilitera la lutte contre la Cercosporiose des baies.

MALADIE DES TACHES FOLIAIRES

SPHAERELLA COFFEICOLA Cooke.

Ce parasite a été rencontré d'une façon très sporadique dans les caféiers de la région de Nkongsamba, mais je l'ai souvent trouvé sur des échantillons de plantes malades, envoyés d'autres circonscriptions. La description qui est donnée ici a été faite d'après des feuilles malades de café du Libéria, venant de Longi (Circonscription de Kribi).

Caractères. — Le *Sphaerella* détermine de grandes taches foliaires allant de la dimension d'une tache de *Cercospora* à celle d'une pièce de deux francs ; elles sont brunes et quelquefois marquées de plusieurs zones. A leur surface supérieure on constate de petits points noirs, tandis qu'à leur face inférieure on remarque aussi d'autres pustules plus fragmentées et plus petites. Les taches de la face supérieure sont constituées par des périthèces enfoncés dans le tissu de la feuille et en relation avec un mycélium qui s'insinue entre les cellules du mésophylle. Ces périthèces contiennent de nombreuses asques de 21 à 23 μ de long et de 7 à 8 μ de large dans lesquelles on trouve 8 ascospores hyalines munies d'une cloison transversale qui les divise en deux cellules souvent inégales ; elles ont 6 μ de long pour 3-4 μ de large.

Les petites pustules de la face inférieure sont constituées par les fructifications d'une forme conidienne *Cladosporium* qui semble bien être étroitement liée au *Sphaerella.*

Les fructifications sont des groupes de conidiophores issus d'un strome interne qui mesurent à complet développement 43 à 48 μ de long sur 4 μ de large ; ils portent de petites conidies se détachant facilement et rappelant par leur organisation celles de *Sphaerella ;* elles sont cependant légèrement plus petites et ne dépassent pas 5 μ de long.

Traitement. — Il sera prudent d'effectuer des pulvérisations cupriques, mais dans les seuls cas sporadiques constatés on s'est contenté de recueillir les feuilles atteintes et de les brûler hors de la plantation.

FUMAGINES

Les fumagines sont très communes dans cette région particulièrement humide, le café *robusta* peut parfois souffrir par suite de ces enduits noirs qui paralysent l'assimilation chlorophyllienne.

Les champignons ectophytes qui occasionnent ces sortes de maladies sont nombreux, assez mal connus, se développent en général sur les sécrétions des cochenilles.

Dans les cas observés c'est une cochenille appartenant au genre *Lecanium* qui favorise l'apparition du « Noir ». D'autres espèces comme *Dactylopuis adonidum* et *Pseudococcus Citri,* ne paraissent pas favoriser cette maladie.

Le champignon rencontré est un *Morphea (Morphea Citri* Ber. et Pas.). Les périthèces sont sphéroïdes, renfermant des asques à 8 ascospores munies de 4 cloisons transversales ; ils sont en relation avec des filaments bruns cloisonnés qui produisent abondamment des formes *Torula* et *Triposporium.*

Outre ces formes on constate des spermogonies longues, effilées, qui laissent échapper par leur sommet de très petites spermaties.

Enfin, une forme *Cladosporium,* se caractérisant par de grosses conidies ovoïdes ou légèrement fusiformes, semble bien être en relation avec cette espèce.

Lutte. — Généralement il est suffisant d'enlever les feuilles atteintes, mais pour des cas graves il a fallu songer à se débarrasser des cochenilles en pulvérisant sur le feuillage des bouillies de la formule suivante :

Savon	1 kilo
Pétrole	4 litres
Sulfate de cuivre	1 kilo
Eau	100 litres

Station expérimentale du Caféier de Nkongsamba.

L'organisation des Stations Phytopathologiques et Biologiques Coloniales

La mise en valeur des richesses coloniales, particulièrement de celles tirées de la flore et des cultures, s'impose de plus en plus à l'attention des nations européennes dont l'avenir semble en grande partie lié à celui de leurs empires d'Outre-Mer. Pour elles, le moment est venu de dresser un inventaire des richesses floristiques coloniales et de trouver les moyens les plus apts à les exploiter économiquement et scientifiquement, c'est-à-dire à les connaître et à les défendre.

Notre revue, dont les buts se confondent avec ceux-ci, a pris l'initiative de faire une enquête sur l'organisation phytopathologique et biologique coloniale. Nous publierons ainsi les résumés succincts concernant les laboratoires français existants.

Nous nous adressons aux directeurs des Instituts scientifiques et agricoles coloniaux dans la pensée qu'ils voudront bien répondre à notre appel en nous communiquant chacun un résumé de trois ou quatre pages sur l'établissement qu'ils dirigent, son organisation, ses buts et les résultats déjà atteints.

Quand cette enquête sera terminée, nous en tirerons, par une comparaison avec l'organisation similaire étrangère, les conclusions et les vœux qui s'imposent.

Roger Heim.

Le Laboratoire de Phytopathologie de Nanisana

(MADAGASCAR)

I. — CREATION

En 1902, quelques années après l'organisation du Service de l'Agriculture, à propos d'une affection des racines du caféier constatée aux environs de Mahanoro (côte Est), affection que l'on attribuait à *Heterodera radicicola*, la Chambre d'Agriculture de Madagascar et Dépendances proposait déjà la création, à la direction de l'Agriculture, « d'un service spécial de défense, inspectant, au « moins une fois chaque année, tous les caféiers de Madagascar « sans exception, et procédant d'office, dans des circonstantes dé« terminées d'avance, soit à leur désinfection, soit à leur destruc« tion. »

Par la suite, à mesure que les cultures se développaient, de nombreuses affections, souvent difficiles à étudier sur des échantillons adressés en France, préoccupèrent les planteurs.

Plus tard (1909), la Chambre d'Agriculture formulait le vœu que « les stations d'essais soient munies des appareils microscopiques « nécessaires à la recherche des maladies diverses pouvant affecter « les plantations de grande culture, que les agents du service de co« lonisation soient détachés toutes les fois qu'un colon en fera la « demande à l'effet de venir sur place étudier les symptômes si« gnalés par les planteurs et prélever les échantillons nécessaires « aux études de laboratoires. »

En 1911, ce vœu était renouvelé ; l'année suivante, il entrait en voie de réalisation. On possédait à la station de Nanisana un petit laboratoire où il fut possible d'examiner quelques cas (1).

Enfin, l'arrêté du Gouverneur Général du 11 juillet 1928, réorganisant le Service de l'Agriculture à Madagascar créait à côté d'un laboratoire de Chimie et d'un Service antiacridien existants :

1° Un laboratoire d'Entomologie Agricole.

2° Un laboratoire de Phytopathologie.

---

(1) On peut retrouver plusieurs notes concernant les maladies des plantes cultivées dans le **Bulletin Economique de Madagascar**, la **Revue Agricole et Vétérinaire de Madagascar et Dépendances**, et les **Feuilles d'informations agricoles et commerciales.**

II. — ORGANISATION

Le laboratoire de Phytopathologie fut aménagé près de Tananarive, à la Station Agricole de Nanisana. Il entra en activité en octobre 1929.

Cet établissement, le seul où sont effectuées à Madagascar les recherches phytopathologiques, est placé sous le contrôle de l'Inspecteur de la Propagande Agricole, des Stations d'essais et des laboratoires. Il est dirigé par un chef de laboratoire appartenant au cadre général de l'Agriculture.

Les préparateurs sont recrutés parmi les indigènes dans le cadre des contremaîtres d'agriculture, leur solde étant prélevée sur le budget local. Ce personnel indigène peut être augmenté d'auxiliaires rétribués sur le crédit annuel de 20.000 francs alloué au laboratoire et prévu pour sa marche, l'achat de matériel et d'ouvrages documentaires.

Les matériaux d'étude sont adressés par les agents du Service de l'Agriculture (directeurs de stations, inspecteurs de la Circonscription, agents provinciaux, contremaîtres et moniteurs indigènes) et par les planteurs.

Lorsqu'il y a nécessité, le Chef du laboratoire est tenu d'aller observer sur place les maladies signalées ; il peut ainsi donner directement des conseils sur la lutte à entreprendre, si l'affection est connue; sinon, il prélève des échantillons qui servent aux études de laboratoire.

Depuis la création de cet organisme, jusqu'à ce jour, les efforts ont principalement porté sur les points suivants :

1° Création d'un herbier pathologique.

2° Etablissement de la liste des maladies et parasites des plantes cultivées.

3° Etude des affections du Vanillier, du Caféier, du Manioc, de l'Arachide, de la Vigne, de la Canne à sucre, du Tabac, du Pommier, du Blé, etc...

Les résultats des recherches sont publiés dans différentes revues françaises, notamment les *Annales de Cryptogamie Exotique*, et dans

le *Bulletin Economique* de Madagascar. D'autre part, une liste des parasites et des maladies nouvellement observés, dans la colonie, sur les plantes de culture, est envoyée périodiquement à l'Institut International de Rome et insérée dans le *Moniteur de la Protection des Plantes.*

L. BOURIQUET,
directeur du Laboratoire de Phytopathologie de Nanisana.

Station expérimentale du Caféier de Nkongsamba

(CAMEROUN)

La Station Expérimentale du Caféier de Nkongsamba a été créée en 1932, grâce à la délégation de la somme de 100.000 francs prise sur la redevance de la B.A.O. et d'une subvention importante du budget local ; elle est par définition un organisme public d'intérêt économique destiné à soutenir et à améliorer la culture du caféier tant chez les indigènes que chez les Européens.

BUTS DE LA STATION

1° Amélioration génétique du café *Robusta.*
2° Lutte contre les ennemis et maladies.
3° Amélioration des méthodes de cultures.
4° Amélioration du produit.
5° Vulgarisation du caféier chez les indigènes et surveillance des cultures au point de vue phytosanitaire.

PERSONNEL

La Station Expérimentale est dirigée par un fonctionnaire du cadre de l'Agriculture, licencié ès-Sciences, Ingénieur I.A.T., ayant effectué un séjour à l'Institut des maladies des plantes de Buitenzorg, ainsi qu'un stage au Laboratoire de Pathologie végétale de la Fa-

culté des Sciences de Toulouse et de l'Institut d'Agronomie Coloniale ; pour le moment, ce fonctionnaire assure tous les travaux de la Station ; il est toutefois secondé par un Assistant indigène, deux surveillants de travaux agricoles et un secrétaire indigène.

ORGANISATION

La Station comprend : un laboratoire, un champ de génétique, des champs annexes pour expérimentations culturales.

a) *Laboratoire.* — Le Laboratoire de la Station Expérimentale est équipé pour faire des recherches de pathologie végétale (cryptogamie, bactériologie et entomologie).

Depuis peu de temps, un complément d'organisation permet de faire des investigations sur les sols à café ainsi que de doser la caféine du café et du thé et les alcaloïdes des écorces de Quinquina obtenues dans les cultures d'essais du Territoire.

Les recherches effectuées au cours de l'année 1932 et le premier semestre 1933 ont permis de faire la prospection de tous les parasites qui attaquent les caféiers ; trois maladies nouvelles ont été décrites et signalées à l'attention des intéressés.

Les études et diagnostics se font par les méthodes les plus modernes et les plus précises :

a) Examen microscopique.
b) Microphotographie.
c) Isolement de l'agent pathogène.
d) Culture artificielle.
e) Inoculation de la maladie.

Les traitements et contrôles des parasites animaux ou végétaux sont poursuivis avec la même rigueur du moins chaque fois que cela est possible.

Au cours des années 1932-1933 la Station Expérimentale s'est occupée aussi de poursuivre la lutte contre la pourriture noire du cacaoyer (*Phytophthora Faberi* Maub.) ; elle a organisé et surveillé un plan d'action dont les Coopératives agricoles supportent les frais, qui a permis de traiter à la bouillie cuprique environ deux millions de cacaoyers après les avoir élagués et débarrassés du *Corticium salmonicolor* et des phanérogames épiphytes.



Vues intérieures du Laboratoire de Phytopathologie de Nanisana (Madagascar)



Clichés BOURIQUET



Vues intérieures de la Station expérimentale de Nkongsamba (Cameroun)



Clichés PASCALET.

Ce travail constitue un rare exemple d'organisation coloniale de lutte par moyens prophylactiques sur une grande échelle.

b) *Champ de Génétique.* — Les caféiers du groupe *Robusta* renferment une foule de formes qui n'ont pas toute la même valeur ; à côté de beaux producteurs, on rencontre de mauvais arbustes représentants de lignées défectueuses.

Par la sélection raisonnée, la Station entend éliminer progressivement les races inférieures, et créer des races locales améliorées.

Elle poursuit aussi l'étude d'individus résistants aux maladies locales.

Enfin une récente mission aux Indes néerlandaises ayant doté la Station de variétés d'élites de Java, elles sont étudiées dans un champ spécial, avant d'être vulgarisées.

c) *Champs d'Expérimentation Culturale.* — Les planteurs tant Européens qu'indigènes ont besoin d'être entièrement instruits de la technique rationnelle de cette nouvelle culture. La plupart se sont engagés dans des méthodes empiriques ou simplement dans une simplification de celles-ci qui mettent les cultures à la merci des agents de destruction.

Pour ramener chacun dans la bonne voie, il n'y a pas de meilleur moyen que celui de mettre sous ses yeux les résultats des méthodes convenables. C'est dans ce but que des champs de café *Robusta* expérimentaux ont été créés pour y opérer des séries de cultures comparées. Le programme en cours est le suivant :

a) Culture avec porte-ombre.
b) Culture avec plante de couverture.
c) Essais d'engrais verts.
d) Essais de fumier de ferme.
e) Essais d'engrais chimiques.
f) Expérimentation de travaux du sol à la charrue.

Tels sont brièvement résumés l'organisation et le programme de cet organisme nouvellement créé, qui témoigne de l'attachement que les pouvoirs locaux apportent aux questions agricoles, ainsi que du souci qu'ils ont d'aider dans la mesure de leurs moyens les colons nationaux ou étrangers qui viennent entreprendre de nouvelles cultures dans le Territoire.

M. Pascalet,

Directeur de la Station Expérimentale de Nkongsamba.

BIBLIOGRAPHIE

CHAMPIGNONS

BOSE (S. R.). — Sexuality of Polyporus ostreiformis and Polystictus hirsutus (*La Cellule*, XLII, fasc. 3, p. 249-266, une pl., 1934).

L'auteur étudie les réactions sexuelles du *Polyporus ostreiformis* et du *Coriolus hirsutus* au moyen de cultures monospermes sur milieux nutritifs, solides et liquides, dont les variations du pH sont mesurées. Ces deux espèces se révèlent hétérothalliques et bisexuées. Des distinctions morphologiques concernant la séparation des mycéliums haploïde et diploïde sont fournies en même temps que sont précisées leurs conditions particulières de croissance. L'auteur conclut à la complexité des questions relatives à l'hétérothallisme des champignons et à la nécessité de multiplier les observations avant d'arriver à l'établissement de théories générales solides. — R. H.

BURNIER (G.) et DUCHÉ (J.). — Un cas d'Epidermomycose due au Trichophyton rubidum (*Bulletin de la Société française de Dermatologie et de Syphiligraphie*, p. 579, avril 1933).

Cas d'herpès colonial d'une Française ayant séjourné au Cameroun. Cette note a pour but de montrer que l'herpès colonial peut être une Epidermomycose et que le *Trichophyton rubidum* qui jusqu'alors n'était connu qu'en Asie existe également en Afrique.

MUSKATBLIT (E.). — Observations on Epidermophyton rubrum or Trichophyton purpureum (*Mycologia*, Vol. XXV, n° 2, p. 109-116, fig., 1933).

M. rapporte à deux types les dermatophytes rouges ou à pigment rouge. L'un de ces types a des cultures cérébriformes et porte le nom d'*Epidermophyton rubrum*, l'autre possède des cultures poudreuses et porte le nom de *Trichophyton purpureum*. — J. D.

OTA (M.) et KAWATSURÉ (S.). — Sur le Sabouraudites ruber et ses variétés (*Annales de Parasitologie humaine et comparée*, T. XI, n° 6, p. 476-501, fig., 1933).

Les auteurs font une étude critique des épidermophytes rouges ou à pigments rouges, qui semblent particulièrement fréquents en Asie. Tous les parasites étudiés (*Epidermophyton rubrum*, *E. salmoneum*, *E. lano-*

roseum, E. plurizoniforme, Trichophyton purpureum et *var., T. kagawaense, T. multicolor, T. coccineum, T. lilaceum, T. rubidum, T. b* Hodges, *Sabouraudites ruber*) sont considérées par O. et K. comme étant les variétés d'une seule espèce, le *Sabouraudites ruber.* Ces variétés sont réparties en six sections suivant la couleur des colonies, la présence ou l'absence du pigment rouge. Chacune de ces sections est elle-même subdivisée en deux suivant que le dermatophyte possède ou ne possède pas de fuseaux.

Ce travail très complet apporte beaucoup de clarté dans l'étude de ces champignons, mais nous reprocherons aux auteurs d'être un peu trop unicistes. — J. D.

HEIM (Roger). — Mission Saharienne Augiéras-Draper, 1927-1928. Champignons (*Bull. du Muséum*, 2e sér., IV, n° 7, p. 915-932, fig., 3 pl., 1932).

Liste des espèces recueillies par M. MONOD au cours de la mission AUGIÉRAS-DRAPER au Hoggar, dans le Sahara central et soudanais, en 1927 et 1928, accompagnée de considérations diverses et d'illustrations.

L'auteur décrit comme nouveau le *Lycoperdon glabrum,* voisin du *Lycoperdon candidum* (Rostk.) Bon., dont il se distingue physionomiquement par son endopéridium plus mince, ses spores plus grandes et lisses, son capillitium rarement cloisonné et abondamment perforé. Il confirme le rattachement du genre *Schizostoma* aux *Tulostoma,* déjà signalé par PATOUILLARD, et identifie les *Tulostoma laceratum* et *volvulatum,* constituant une espèce qui offre de nombreuses variations sous la dépendance de conditions météoriques et de l'état de maturation des échantillons.

Le *Podaxon indicus* Spreng. fait l'objet de remarques systématiques et anatomiques dont l'intérêt touche à la constitution générale du genre. L'auteur, après avoir recherché les caractères différenciant les *Podaxon indicus* et *aegyptiacus,* fournit une description complète de cette première espèce. Il rappelle les observations d'ordre micrographique qu'il a précédemment résumées en ce qui concerne l'existence des *pseudobasides* chez le *Podaxon indicus.* On sait que R. HEIM a découvert — et désigné sous ce terme — à côté des basides normales des organes relativement volumineux, n'ayant que rarement le caractère de symétrie axiale, munis d'une membrane brune épaisse de même nature que celle des spores, et parfois d'un ou deux pores germinatifs. Ces organes peuvent porter à leur tour de 1 à 3 spores, naissant non symétriquement par rapport à l'axe de ceux-ci. L'existence de ces pseudobasides et la formation de spores secondaires qu'elles produisent ont conduit l'auteur à des considérations nouvelles concernant la sporogénèse des *Podaxon.* — J. S.

STEYAERT (R.-L.). — Une épiphytie bactérienne des racines de Coffea Robusta et C. Klainii (*Assoc. Franç. p. Avanc. des Sciences*, p. 504, Bruxelles, 1932).

Courte note concernant la découverte, au Congo belge, d'une affection des racines de *Coffea Klainii* et *Robusta* due à une bactérie non acido-résistante, prenant facilement la fuchsine basique, dénuée de cils, et que l'auteur propose d'appeler *Bacillus coffeicola* sp. nov.

NOUVELLES

—o—

Une mission scientifique et phytopathologique, organisée avec le concours du Muséum de Paris par M. P. Régnier, directeur du service de défenses des cultures du Maroc, et par M. G. Malençon, inspecteur de l'Agriculture, pathologiste de la Direction générale de l'Agriculture du Maroc, vient de parcourir en février-mars 1934 la moyenne vallée du Drâa depuis Ouarzazat jusqu'en amont de l'Iriki, la base du Djebel Bani et le Souss.

Cette mission était composée de MM. Roger Heim, sous-directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, de M. G. Malençon et de M. Rungs, inspecteur adjoint de l'Agriculture, entomologiste, à Rabat. Le but essentiel du voyage était l'étude des maladies des cultures, des arbres fruitiers et celle des insectes prédateurs, et plus particulièrement de la grave maladie du bayoud qui sévit dans le sud-marocain sur les palmiers-dattiers. M. Malençon, chargé spécialement de cette dernière question, avait mis précédemment en évidence l'agent de cette affection, le *Fusarium albedinis* (Maire et Killian) Malenç., champignon hyphomycète dont il a pu suivre le cycle complet en cultures pures et dont le parasitisme de blessure cause une trachéomycose typique. Les observations faites au cours de cette mission ont pleinement vérifié les précédentes observations de M. Malençon et permis d'établir une carte de la répartition du bayoud dans les pays du Sud-Marocain (Feija, Ktaoua, M'Hammid, etc...).

La mission a pu recueillir, en outre, de nombreux matériaux phanérogamiques, bryologiques, algologiques, particulièrement dans les régions d'Agdz, de Zagoura, de Tamgrout, Tagounit, Hadeb el Youdi, ainsi que de nombreux coléoptères, lépidoptères et quelques oiseaux.

L'expédition est revenue par Tiznit, Agadir et la côte marocaine, où de nouvelles récoltes cryptogamiques ont été effectuées.

Le Professeur A. CHEVALIER, du Muséum National d'Histoire Naturelle, est parti au début de juin 1934 aux Iles du Cap Vert, afin d'y étudier la flore phanérogamique et en rapporter des matériaux relatifs aux divers groupes végétaux.

—o—

MM. les Professeurs René MAIRE, d'Alger, E. WILCZEK, de Lausanne, et le Commandant M. WEILLER viennent d'entreprendre, à la suite des opérations de pacification du Sud-Marocain, une nouvelle exploration botanique dans l'Anti-Atlas.

La Question du Bayoud au Maroc

par M. G. Malençon

Pour toutes les régions désertiques qui, au Maroc, partent de la base du versant méridional du Grand-Atlas et s'étendent vers le Sahara, le dattier est de beaucoup la ressource vivrière la plus considérable. Dans l'extrême Sud c'est même presque l'unique soutien des indigènes de ces contrées déshéritées où la rareté de l'eau ne permet que de maigres cultures au rendement aléatoire.

On comprend donc l'émotion des indigènes et du Protectorat Français devant l'épidémie de bayoud dont la redoutable activité met gravement en péril l'existence même des palmiers et, par suite, celle des populations qui en tirent leur principale subsistance.

Nous n'entreprendrons pas de retracer en détail l'historique des efforts tentés depuis quinze années par différents savants en vue de découvrir la nature de cette maladie et les moyens de l'enrayer. La question a été exposée avec beaucoup de clarté en 1930 par Killian et Maire (1) et par Chabrolin (2) dans des mémoires très bien documentés auxquels nous renvoyons le lecteur.

Nous rappellerons seulement qu'en 1932, époque à laquelle nous avons commencé, sur l'invitation du Protectorat, à nous attacher au problème du bayoud, la situation se présentait de la façon suivante :

Après avoir songé à un désordre causé par des insectes puis à un dépérissement de nature physiologique, on en était parvenu à cette conclusion que le bayoud était une maladie contagieuse de caractère nettement infectieux dont la cause et l'étiologie restaient obscures et discutées.

(1) Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord, T. 21, pp. 89-101, juin-juillet 1930.

(2) Rev. de Bot. appliquée et d'Agri. Trop., Vol. X, 1930, N° 107, 108.

La possibilité que nous avons eue depuis deux années d'effectuer de fréquents déplacements dans les palmeraies marocaines nous a permis de dissiper en partie l'obscurité qui entourait à l'origine cette maladie réputée mystérieuse.

Déjà, au début de 1933, nous précisions — avec MM. R. MAIRE et E. FOËX (1) — la localisation vers la partie supérieure de l'arbre des symptômes initiaux du mal et nous signalions la présence, jusque-là ignorée, de conidies internes dans les vaisseaux envahis par le *Cylindrophora albedinis* KILL. et MAIRE ; ceci nous permettant de conclure à la nature trachéomycotique de la maladie.

Plus récemment (2), nous faisions connaître que le *Cylindrophora albedinis* n'était que la forme microconidienne d'un *Fusarium* (*F. albedinis* (K. et M.) nob.) dont les macroconidies pouvaient apparaître *in vitro* (3) et aussi, dans la nature, à la surface des palmes malades. A ce dernier fait nous ajouterons que le *Fusarium albedinis* peut, comme nous l'avons constaté, fructifier aussi, sous sa forme *Cylindrophora*, à la surface de simples fragments de bois contaminés conservés en atmosphère humide.

Enfin, à la suite d'un voyage effectué au printemps dernier dans la vallée du Drâa, nous constations (4) que le bayoud sévissait encore dans ces belles palmeraies, jadis sévèrement attaquées par lui, et que la variété de dattier Jihel (5), considérée comme résistante, ne l'était en réalité nullement.

---

(1) C. R. A., t. 196, p. 1349. Séance du 1er mai 1933.

(2) C. R. A., t. 198, p. 1259. Séance du 26 mars 1934.

(3) Depuis la publication de la Note précitée, nous avons eu à nouveau l'occasion de retrouver des macroconidies *Fusarium* dans des cultures issues directement de portions de tissus prélevés aseptiquement à l'intérieur de palmes malades. Il ne s'agit donc pas de colonies de repiquages où, accidentellement, quelque contamination par un *Fusarium* étranger aurait pu se glisser au cours des manipulations.

(4) Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord, T. 25, p. 112, avril 1934.

(5) Se prononce aussi « Jihelt ». Ch. de Foucault (Reconnaissance au Maroc. Paris 1888) écrit : « Djihel ».

Dans les lignes qui suivent, nous voudrions, après avoir rappelé pour mémoire des faits déjà connus, rassembler les nombreuses observations que nous avons pu faire au cours de nos voyages et exposer l'état actuel — selon nous — de la question du bayoud au Maroc.

Il nous aurait été agréable d'apporter à ces observations des confirmations expérimentales touchant le rôle parasitaire du *Fusarium* et sa voie de pénétration dans les tissus du dattier. Ces contrôles ne pouvaient être opérés efficacement que sur place ; malheureusement, les difficultés matérielles que rencontre l'établissement d'un laboratoire dans des régions pré-sahariennes d'une pacification toute récente ont retardé jusqu'à présent la réalisation de ce projet. Disons qu'il est sur le point d'aboutir. Déjà, au cours de ce dernier printemps, plusieurs centaines de jeunes palmiers ont été plantés en vue d'essais expérimentaux futurs et une collection de variétés choisies parmi les meilleures, tant du Maroc que de l'extérieur, est en voie de constitution à Ksar-es-Souk, dans la vallée du Ziz, pour la recherche de variétés résistantes.

Les faits et les conclusions que nous apportons ne s'appuient donc que sur des observations directes. Mais celles-ci se sont renouvelées tant de fois, et avec une telle constance dans leur répétition, qu'elles nous ont paru suffisantes pour que nous en fissions état en l'absence d'autres possibilités. Les cultures et les contrôles microscopiques indispensables ont été effectués tant sur place qu'à notre laboratoire de Rabat.

Les symptômes. — A son début, le bayoud se manifeste de deux façons différentes. Sur un arbre qui n'a jusqu'alors donné aucun sujet d'inquiétude, on voit brusquement (en deux jours) une palme située vers le milieu du bouquet devenir entièrement blanche et refermer ses folioles. Quelques temps après, les autres feuilles s'altèrent tour à tour et bientôt tout le bouquet se dessèche, se dégarnit et l'arbre meurt.

Dans d'autres cas, d'ailleurs beaucoup plus nombreux, au lieu de cette palme blanchissant soudainement, on voit une feuille perdre

lentement sa coloration verte et devenir jaunâtre pendant que de longues traînées brunes, indécises, maculent son rachis. La décoloration débute à la base de la palme, et d'un seul côté, puis gagne lentement le sommet et redescend ensuite en suivant le chemin inverse sur la partie opposée du limbe. Au fur et à mesure de son avance, les folioles se dessèchent et se replient le long du rachis ; il en résulte des aspects hémiplégiques très particuliers qu'on n'observe pas dans les autres maladies du dattier et qui peuvent servir à reconnaître extérieurement le bayoud. Comme dans le cas de la palme à blanchissement rapide, le symptôme initial attaque toujours une feuille de la région moyenne du bouquet et s'étend ensuite de proche en proche à tout l'ensemble.

L'ordre suivant lequel a lieu cette contamination de feuille à feuille n'est pas très rigoureux. SERGENT et BÉGUET (1) ne lui trouvent aucune régularité ; FAWCETT (2), CHABROLIN (3), KILLIAN et MAIRE (4) ne spécifient rien de particulier à son égard. Au contraire, les indigènes affirment souvent qu'une fois la première palme atteinte, le mal, en partant de celle-ci, fait le tour de l'arbre en passant d'une feuille à une autre puis, continuant son mouvement, accomplit un certain nombre de tours de spire qui le rapprochent de plus en plus du bourgeon central, finalement atteint, dont la mort entraîne celle de l'arbre. Nous verrons plus loin que sans avoir l'incohérence indiquée par BÉGUET et SERGENT ni la régularité que lui attribuent les indigènes, la propagation suit cependant une marche assez ordonnée qui participe de ces deux observations opposées.

Il est reconnu que ce blanchissement ou cette décoloration du limbe et du rachis ne sont pas spécifiques du bayoud, hormis les aspects hémiplégiques. Ce sont les signes d'une fanaison qui peut être provoquée par des causes diverses et englobe les altérations d'origine infectieuse ou physiologique (*Phytophtora*, asphyxie, manque d'eau, etc...) qui peuvent faire dépérir le dattier.

(1) C. R. A., t. 172, 20 juin 1921.

(2) FAWCETT and KLOTZ. *Diseases of the Date palm, Phœnix dactylifera* Berkeley, California, March 1932.

(3) Loc. cit.

(4) Loc. cit.

A côté de ces manifestations externes, le parasite produit dans l'intérieur des organes des désordres plus particuliers. Sur la coupe longitudinale d'un rachis malade, on voit des traînées roses ou brun-jaunâtre, continues ou interrompues, se présentant même souvent comme de simples mouchetures, trancher sur le fond vert très pâle, presque blanc, qui est la couleur normale des parties bien vivantes et saines. Du côté où la palme a commencé d'être infectée ces traînées sont plus ramassées et se groupent jusqu'à donner un faisceau homogène de tissus altérés, pendant qu'à la partie opposée la teinte vert pâle n'est pas modifiée. Entre ces deux régions, une zone de passage où les traînées sont moins denses, isolées l'une de l'autre, montre la lente progression de la maladie dans l'épaisseur du rachis.

Ces vergetures correspondent aux faisceaux libéro-ligneux altérés, avec le parenchyme qui les entoure immédiatement. Leur couleur est dûe à des tannins qui se précipitent sous forme d'émulsions ou d'amas gommeux dans les cellules avoisinant les vaisseaux et à l'intérieur même de ceux-ci (1), sous l'influence vraisemblable de toxines élaborées par le champignon car le changement de coloration apparaît, dans bien des cas, avant l'arrivée du mycélium. On trouve aussi, particulièrement en hiver et au printemps, d'autres stries et mouchetures de dispositions analogues mais translucides, incolores ou faiblement teintées de brun. Ces altérations particulières sont généralement abondantes vers la partie inférieure et dilatée du rachis et intéressent également les faisceaux libéro-ligneux. C'est à ces endroits que nous avons rencontré des conidies intravasculaires en particulière abondance alors qu'elles sont bien moins fréquentes dans les vaisseaux des stries rouges ordinaires.

Un rachis récemment contaminé montre, en coupe transversale, une partie seulement de sa section à tissus brunis envahis par le

---

(1) La teinte rose, début de l'altération, correspond à une précipitation, en forme d'émulsion très fine, des tannins insolubilisés. L'augmentation de volume des particules de cette émulsion, qui deviennent des granules de plus en plus gros, fait passer du rose au jaune puis au brun clair quand les granules ont à leur tour fusionné en masses gommeuses qui occupent une partie, et souvent même la totalité de la cavité cellulaire ou de la lumière des vaisseaux. Avec l'âge la coloration jaune de cette gomme se fonce et donne les tissus bistrés que l'on observe dans les vieilles lésions.

Fusarium albedinis. Dans le sens longitudinal, cette nécrose occupe une étendue qui dépend du degré de l'infection mais toutes les pinnules dont l'irrigation est commandée par les vaisseaux englobés dans cette partie altérée sont mortes, blanchies et appliquées contre le rachis. Point n'est besoin que ces folioles soient elles-mêmes directement envahies par le mycélium ; dès l'instant où leurs sources d'irrigation et de nutrition sont oblitérées, elles meurent et il s'ensuit une hémiplégie partielle de la feuille. Sur une palme à un degré plus avancé de maladie, les tissus nécrosés sont plus étendus, le nombre de folioles mortes par conséquent plus grand et l'hémiplégie plus visible. Puis, quand la nécrose a pénétré toute l'épaisseur de la base du rachis, la palme est morte et présente l'aspect classique décoloré. Dans le stipe les mêmes stries rouges se retrouvent ; abondantes au niveau des feuilles, elles s'amenuisent à mesure qu'on descend vers la base de l'arbre qui, au moins dans les cas peu avancés, en est généralement exempte.

Pénétration du parasite, étiologie. — En 1926, BALACHOWSKY (1) remarquait déjà « que la nature du sol (physique ou chimique) n'a aucune influence sur la maladie qui se rencontre dans tous les terrains » ; il ajoutait que l'âge et la taille des arbres n'ont également aucune action. Ces affirmations sont parfaitement exactes, le bayoud vient partout quels que soient les milieux et seule l'influence atlantique paraît avoir sur lui une action inhibitrice.

Cette indépendance entre les facteurs physico-chimiques et le développement de la maladie révèle bien le caractère infectieux de celle-ci. Du jour où l'on en vint à cette constatation, on rechercha quelle pouvait être la voie suivie par l'agent pathogène pour pénétrer dans le dattier. On songea tout d'abord à l'infection par le sol, mais l'absence de tout micro-organisme suspect dans les racines des arbres malades n'était pas pour consolider cette supposition. C'est alors que KILLIAN et MAIRE (2) observant à Figuig un cas de bayoud récent constatent une infection cantonnée à la partie supérieure du stipe ;

---

(1) *La maladie du dattier dite Baïoudh.* Rev. Agr. de l'Afr. du Nord, Alger 1926.

(2) Loc. cit. p. 99.

ils en déduisent l'hypothèse que la pénétration pourrait se produire par les blessures faites aux palmes par les indigènes au moyen de leurs instruments lorsqu'ils effectuent la taille de leurs dattiers. Et, comme ces auteurs suspectent le caractère pathogène de leur *Cylindrophora* et envisagent la possibilité d'un ultravirus comme agent princeps du bayoud, la transmission leur semble explicable par l'intermédiaire de ces instruments jouant le rôle d'éléments vecteurs.

Nous avons repris le problème en nous attachant à l'étude d'arbres présentant des symptômes de maladie de plus en plus initiaux et dès l'an dernier, avec MM. R. MAIRE et E. FOËX, nous faisions connaître que le bayoud débute par la base des palmes et qu'il ne peut être question d'une infection radiculaire. Dès cas encore plus précoces que nous avons pu examiner durant ce dernier printemps nous ont permis de remonter, croyons-nous, jusqu'à la source même de l'infection.

En recherchant avec soin parmi des arbres atteints depuis peu nous avons rencontré des sujets sur lesquels le nombre de palmes malades se réduisait à deux ou trois puis, finalement, d'autres où, dans tout le bouquet, une feuille était seule atteinte. Dans des cas plus favorables encore, nous avons trouvé des stades où cette unique palme malade n'était pas encore totalement envahie par le *Fusarium albedinis*. Or dans ces exemples de tout premiers débuts nous avons remarqué qu'il s'agissait constamment d'une palme blessée et, presque toujours, d'une palme brisée présentant une plaie anfractueuse de son rachis. En ouvrant ces rachis ont voyait les tissus rosés partir de la blessure et s'insinuer vers le bas en diminuant peu à peu d'importance ; si bien qu'en réséquant la palme tout à fait à sa base on trouvait une section tout à fait saine.

Ces cas très initiaux montrent que l'agent du bayoud pénètre par les blessures ; ils représentent le moment où le parasite venant de s'introduire dans la plante descend dans le rachis. Plus tard, une fois le mycélium installé dans le stipe, on n'observera plus que les altérations remontant de la base vers le sommet des palmes non blessées car on se trouvera en présence de contaminations de vaisseaux surve-

nues dans la profondeur du stipe à la suite de la pénétration du mycélium.

Comme corollaire à ces observations, nous dirons que tous les arbres bayoudés que nous avons examinés portaient toujours, au moins, une palme malade largement blessée. A l'opposé, dans tous les cas où nous avons eu sous les yeux des arbres absolument sans blessures, nous n'avons jamais constaté sur eux la moindre attaque du bayoud et ceci dans les palmeraies où l'épidémie sévissait pourtant avec une incroyable sévérité (1). Ajoutons encore que dans les stades d'infection les plus jeunes qu'il nous ait été possible d'osberver, jamais nous n'avons constaté une altération quelconque qui permît de supposer que le *Fusarium* avait été précédé dans les tissus de la plante et n'arrivait qu'en second lieu.

Il y a donc, initialement, infection par une palme puis descente du mycélium jusqu'à sa base. Le champignon entre alors en contact avec le stipe à l'intérieur duquel il se répand et c'est là qu'il prend un caractère réellement dangereux. En effet, tant qu'il n'occupe que le rachis initial, le mycélium est cantonné à une seule feuille mais, arrivé au stipe, c'est dans un organe commandant tout le système foliaire qu'il va dorénavant se développer. En théorie, ce développement peut s'effectuer uniformément dans tous les sens ; le *Fusarium* éprouve toutefois plus de facilités à s'étendre parallèlement à la surface du stipe. Il en résulte un mouvement enveloppant (n'excluant pas la pénétration radiale et en profondeur) qui atteint d'abord et successivement les vaisseaux des palmes situées à proximité et à hauteur de celle par où il a pénétré. Ceci fait qu'à son début la maladie prend l'aspect d'une attaque annulaire du bouquet de palmes, ce qui a donné quelque fondement à la croyance indigène d'une marche selon des tours de spire.

Mais cette régularité d'envahissement ne se réalise pas toujours, par suite de l'enchevêtrement des faisceaux fibro-vasculaires et de l'avance irrégulière du mycélium. Si bien qu'on observe des attaques

(1) Nous n'envisageons ici que les sujets isolés ; les arbres en bouquets sont souvent soumis à une contamination indirecte comme nous le verrons plus loin

extérieurement tout à fait incohérentes qui justifient en partie l'opinion de SERGENT et BÉGUET. En fait la majorité des cas est intermédiaire et ces opinions en apparence divergentes ne font qu'exprimer les termes extrêmes d'un phénomène très variable dans ses manifestations.

Comme nous venons de le dire, une fois parvenu au stipe, le mycélium s'y étend dans toute les directions avec prédominance à se développer parallèlement à la surface de cet organe. Ceci l'amène a envelopper peu à peu le tronc mais en même temps il le pénètre en profondeur vers la base et, radialement, en s'enfonçant dans son intérieur aussi bien qu'en imprégnant ses régions périphériques. L'infection a donc un développement amphigène tout à fait simple qui, s'il avait lieu en milieu homogène déterminerait une sphère ; seule la constitution du dattier, par les facilités ou les résistances qu'elle lui présente, l'amène à déformer son volume et à prendre grossièrement l'apparence d'un cône à sommet dirigé vers l'intérieur du stipe.

Des sections longitudinales et transversales du stipe — dont nous donnons une reproduction schématique (Fig. 1) — permettent, par la coloration rouge que le mycélium provoque dans les vaisseaux, une lecture facile et probante du développement de la maladie.

Dans sa marche vers l'intérieur du stipe, le mycélium rencontre les vaisseaux des palmes et, dès qu'un de ceux-ci est atteint, le champignon s'y développe en remontant rapidement dans le rachis. En général la palme n'est pas atteinte d'emblée dans toute l'épaisseur de son axe ; le mycélium commence par occuper quelques vaisseaux et ne gagne que peu à peu la profondeur en produisant les phénomènes d'hémiplégies progressives puis la dessication totale que nous avons décrits plus haut.

D'autre fois, pourtant, il apparaît que son action est plus brutale et la palme blanche qui se montre, comme l'on sait, dans certains cas, semble être une feuille privée soudain par le mycélium de toute communication avec le reste de l'arbre. Il en résulte une mort brusque qui provoque un blanchissement général et uniforme du limbe bien différent du dépérissement lent à faciès hémiplégique (1). Quant au

(1) Voir au sujet des deux aspects initiaux du bayoud à la p. 18 de cette Note.

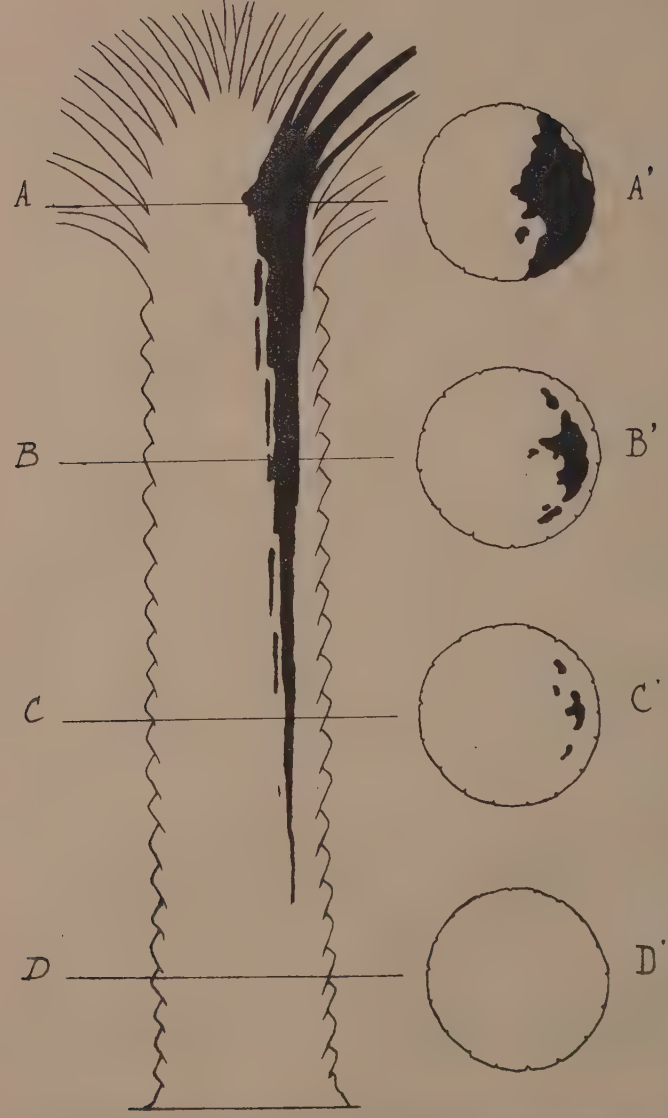


Fig. 1. — Coupe longitudinale et sections transversales schématisées d'un dattier en cours d'infection. Les tissus envahis par le *Fusarium* sont figurés en noir.

bourgeon terminal, il est aussi atteint et meurt d'asphyxie consécutive à l'occupation, par le parasite, des vaisseaux qui l'irrigent. Postérieurement à la mort de l'arbre, toutes ses parties continuent à être la proie du *Fusarium* qui végète en saprophyte dans les tissus mourants ou morts. Le dattier finit par en être imprégné jusqu'à sa base, circonstance à considérer en certains cas, comme nous le verrons, dans la prophylaxie du bayoud.

En résumé, on peut donc considérer dans l'infection trois phases bien distinctes. D'abord, l'entrée du parasite par une palme blessée et sa descente jusqu'au stipe, puis son développement dans le stipe lui-même et enfin, subsidiairement, l'envahissement successif des autres palmes qu'il trouve sur son passage. Ce dernier point est le moins important ; c'est une simple conséquence de l'infection et une manifestation extérieure de sa marche, mais le phénomène capital est l'installation du mycélium dans le stipe. Dès l'instant où il arrive à ce point, l'arbre est irrémédiablement condamné ; enlèverait-on toutes les palmes, en admettant que le sujet résiste à ce traitement, on ne pourrait empêcher le mycélium de poursuivre son chemin et de parvenir tôt ou tard à détruire le bourgeon terminal.

La pénétration par les palmes est donc la voie ordinaire d'entrée du *Fusarium*. Mais, du point de vue de l'étiologie de la maladie, il nous apparaît en l'absence d'autres preuves qu'il faille jusqu'ici attacher de l'importance au facteur « blessures » dans son ensemble sans lui imposer *a priori* aucun sens restrictif ; tout en n'oubliant pas, que du côté pratique, ce sont les palmes qui doivent retenir l'attention parce que ce sont elles les plus exposées, et de beaucoup, à être traumatisées.

L'importance des blessures reconnue, leur nature et leur situation sur l'arbre ont-elles une influence pouvant favoriser plus ou moins le parasite ?

Les lésions que peut subir le dattier, et en particulier ses palmes, peuvent être classées en trois catégories : blessures dues aux insectes, blessures provoquées par la taille et les pratiques culturales, blessures accidentelles.

Les piqûres ou morsures d'insectes mettant à nu les tissus vivants de l'arbre sont relativement peu importantes. De l'examen effectué par notre collègue entomologiste M. Ch. RUNGS, il résulte que les portes d'entrée pratiquées dans ces conditions sont trop précaires pour jouer un rôle efficient. Accidentellement, un dégât d'insecte pourrait être le chemin suivi par le *Fusarium* mais ce cas, s'il se produisait, ne sortirait pas du cadre de l'exception. Dans cette voie, on peut seulement retenir l'action possible des courtilières (*Gryllotalpa gryllotalpa L.*) sur la base des troncs et les racines bien que nous n'ayions jamais enregistré d'infections pouvant leur être imputées.

Les dégâts des sauterelles, parfois importants, ne sont pas non plus à considérer. Nous n'avons pas remarqué que leurs morsures — qui n'intéressent généralement que les folioles des palmes et provoquent des plaies de faible surface se desséchant rapidement — puissent être utilisées par le parasite. D'ailleurs aucun parallélisme ne peut être établi entre les passages, toujours sporadiques, de ces acridiens et l'action continue du bayoud dans les palmeraies. Les indigènes eux-mêmes ne nous ont jamais signalé qu'ils avaient observé une relation quelconque entre les deux faits.

En dehors des travaux d'irrigation, l'indigène s'occupe de ses arbres trois fois l'an : au début de l'année pour abattre ceux qui sont morts et dégager de la base du tronc les rejets (djebars) qu'il destine à être replantés, en avril pour tailler les palmes et effectuer la fécondation, en automne au moment de la cueillette des dattes.

L'abattage ne portant que sur des arbres morts n'a aucun intérêt en ce qui concerne les blessures. On peut seulement noter que des fûts maladroitement guidés dans leur chute, comme nous l'avons vu, peuvent briser en tombant les palmes saines de leurs voisins. L'enlèvement des rejets produit par contre dans le corps du dattier des lésions profondes situées à peu près au niveau du sol, qui peuvent être éventuellement empruntées par le *Fusarium*. Nous n'avons pas constaté son intrusion par cette voie mais le fait n'ayant rien d'invraisemblable en lui-même on ne peut le réfuter d'une façon formelle.

La taille des palmes est beaucoup plus riche en observations.

En montant dans son arbre, l'indigène commence à élaguer les palmes les plus extérieures qui, sèches pour la plupart, constituent une gêne et une charge inutile ; il les sectionne généralement à quelque distance de la base ou, quand il est soigneux, au ras du stipe, à l'aide de sa « mezbra », sorte de longue serpe, qu'il utilise pour tous les travaux de taille (cfr. Pl. IV, Fig. 8). Puis il s'occupe de l'intérieur même du bouquet.

On n'ignore pas que les pinnules des palmes se transforment à la partie inférieure de la feuille en longues épines très vulnérantes qui s'entrecroisent au centre du bouquet, à l'endroit même où les travailleurs doivent apporter leurs soins au printemps pour dégager les jeunes régimes et en effectuer la fécondation. Aussi, pour ne pas se blesser et travailler mieux à leur aise, les indigènes de la plupart des palmeraies marocaines enlèvent ces épines. Pour ce faire, ils décollent partiellement du rachis, d'un coup de leur « mezbra », une épine située à environ 80 centimètres de la base de la palme puis, la saisissant de la main, ils tirent à eux et amènent ainsi une longue bande d'écorce qui entraîne avec elle tous les autres aiguillons. Cette opération se répète de chaque côté du rachis, sur toutes les palmes épanouies. Celles du centre, encore resserrées en bourgeon et n'enfermant pas de régimes sont laissées intactes.

En plus de l'enlèvement des plus vieilles palmes qui laisse des surfaces de section exposées à l'air, tous les arbres du pays portent donc au printemps de longues plaies qui mettent à nu les faisceaux fibro-vasculaires du rachis et intéressent, non pas la couronne extérieure de palmes traitée l'année précédente et depuis longtemps cicatrisée, non pas le bouquet central encore fermé, mais la couronne intermédiaire nouvellement épanouie.

D'autre part, l'opération a lieu vers avril, époque où il ne fait plus froid la nuit, où il ne fait pas encore trop chaud le jour, où la sécheresse de l'air est à son minimum et où la sève est abondante dans les vaisseaux ; toutes conditions les plus idoines à la germination des conidies. A ce même moment, l'humidité des tissus et la douceur du temps provoquent l'apparition de macro et micro-conidies du *Fusarium* à la surface des tissus malades ou morts de bayoud. Or les

indigènes sont unanimes à déclarer que le bayoud commence à se manifester en avril-mai, ils ajoutent que ses premiers symptômes se montrent toujours sur la couronne intermédiaire des palmes, c'est-à-dire à l'époque et à l'endroit où ils blessent ces palmes vertes à sève abondante. Tous ces détails et ces concordances — qui sont exacts — doivent être retenus.

A l'automne, la cueillette des dattes amène une nouvelle ascension de l'indigène dans ses palmiers ; les blessures qu'il provoque à ce moment sont de deux sortes : sectionnement du pédoncule des régimes, et palmes brisées accidentellement au cours de l'opération ; il s'ensuit une nouvelle poussée de bayoud qui évolue durant l'hiver.

Les plaies accidentelles sont nombreuses. Elles peuvent survenir à la suite d'un fait absolument fortuit et involontaire mais, bien plus fréquemment, c'est à l'insouciance native de l'indigène et à sa négligence qu'il faut les attribuer. Que de fois avons-nous vu des arbres de petite taille dont les palmes, à hauteur d'homme, étaient inutilement et inconsciemment saccagées. L'indigène brise avec une inconséquence totale les palmes qui l'incommodent sans jamais s'occuper de rafraîchir d'un coup de « mezbra » les blessures effilochées qu'il a faites. A d'autres moments, il arrache des folioles pour confectionner des liens, enlevant aux rachis des lanières d'épiderme qui mettent à nu les tissus sous-jacents.

Ces diverses lésions ont à nos yeux une grosse importance, surtout les cassures qui provoquent des plaies anfractueuses ouvrant largement les vaisseaux, se desséchant beaucoup moins vite que des surfaces nettement tranchées et qui peuvent mieux abriter dans leurs replis les conidies du *Fusarium*. Sans compter que la cassure ayant toujours lieu à plusieurs décimètres du tronc, le chicot tout en continuant de végéter n'offre tout de même qu'une résistance amoindrie aux envahissements parasitaires.

Il n'y a pas, dans le cas des blessures accidentelles, que le bouquet terminal de l'arbre à seulement considérer. Les rejets qui se développent à la base du tronc portent aussi des palmes susceptibles d'être brisées ou arrachées et, par là, capables d'ouvrir la porte aux infec-

tions. Dans une culture judicieusement conduite, un ou deux rejets bien sains et soignés devraient être seuls conservés au pied de l'arbre ; il n'en est malheureusement pas ainsi au Maroc où les indigènes les laissent croître autant qu'il en vient. Cette pratique défectueuse — que nous avons constatée à son maximum dans la vallée du Drâa (Pl. VII, Fig. 12) — non seulement augmente considérablement la surface d'évaporation de l'arbre, le fatigue et ne donne que des rejets de mauvaise venue, mais encore accroît beaucoup les possibilités d'infection. Cet inutile buisson entourant la base du dattier est à portée de toutes les mains, à la merci de tous les accidents dûs à la circulation des gens ou des animaux. Il s'ensuit d'inévitables et nombreuses blessures par où peut entrer l'agent du bayoud, pénétrer le stipe à sa base et atteindre *en remontant* le bouquet terminal. Nous avons noté dans le Drâa des cas manifestes de ce processus d'envahissement par le bas qui pouvaient laisser croire, par leur marche ascendante, à des infections radiculaires, mais étaient uniquement dûs à des blessures aux palmes des rejets.

En partant de l'affirmation — vérifiée par nous — que nous donnaient les indigènes quant à l'apparition constante du bayoud sur les palmes intermédiaires du bouquet, nous avions été primitivement tenté d'attribuer un rôle prépondérant à l'enlèvement des épines aux feuilles nouvellement épanouies. Il était en effet troublant de constater, comme nous l'avons exposé, que les premières attaques se montraient là où avait eu lieu l'opération et à l'époque où elle était effectuée. Il arrive cependant que des arbres restent plusieurs années sans supporter aucun traitement, par exemple lorsqu'il s'agit de plants encore trop jeunes pour fournir des dattes ; or nous avons eu bien souvent occasion d'observer des attaques de bayoud sur de tels sujets, la maladie continuant toujours au début à épargner les palmes les plus périphériques et celles du bourgeon central, tout comme sur les dattiers soumis à la taille. Seulement, dans tous ces cas, si l'intervention de tout instrument était à écarter, on pouvait remarquer qu'une plaie accidentelle, généralement une cassure, existait toujours sur une des palmes de la couronne intermédiaire. Cette constatation nous amenait à admettre que le facteur « blessure » restait ici seul en cause sans que l'intervention de la mezbra, hypothétiquement envisagée par

KILLIAN et MAIRE comme agent de transmission (d'un virus), puisse être invoqué à quelque titre que ce soit. Occasionnellement, quelques conidies intravasculaires déposées sur la lame au cours de l'élagage des palmes malades pourraient se trouver transportées par elle et contaminer un arbre sain mais ce ne seraient que des exceptions. La présence des conidies externes facilement entraînées au moindre souffle et les cas nombreux d'infection en dehors de l'intermédiaire de tout instrument de taille montrent que la transmission se fait surtout par le vent. Ce point acquis, il n'en demeurait pas moins que les manifestations initiales du bayoud montraient une curieuse et constante localisation dûe certainement à des causes particulières qu'il s'agissait de rechercher. Les observations que nous avons effectuées dans ce but nous permettent d'avancer qu'un autre facteur, celui de l'humidité des tissus, présente de son côté une grosse importance. Les palmes les plus périphériques, taillées ou brisées, sont vieilles et leurs vaisseaux, souvent oblitérés par des thylles, ne renferment que peu de sève ; celles de la couronne intermédiaire en contiennent au contraire beaucoup ,surtout en ces mois printaniers de mars et avril, et les blessures qu'elles peuvent recevoir à cette époque restent longtemps humides. Dans le même ordre d'idées, les plaies nettes telles que les sections faites avec la mezbra ou même les arrachages d'épines qui laissent des plaies peu anfractueuses séchant rapidement, sont beaucoup moins fréquemment empruntées par le bayoud que les moignons effilochés et fendus des rachis cassés sans soin.

Quant à l'humidité atmosphérique, son rôle est aussi considérable : d'une part en réglant la production des conidies externes et d'un autre côté en agissant sur la dessication des blessures. C'est pourquoi le printemps est à ce point de vue la saison la plus propice : les conidies peuvent apparaître en grand nombre, végéter assez longtemps sans trop risquer d'être desséchées, et trouver à se déposer sur des plaies dont la fraîcheur se prolonge à son maximum, tant par la sève abondante que contiennent les tissus que par l'humidité relative de l'air qui en modère l'évaporation trop rapide.

C'est donc grâce à la concomitance de plusieurs facteurs favorables que peut se développer le bayoud : blessures, humidité des

tissus, humidité de l'air. Dans le temps, cette concordance s'effectue à son maximum au cours de la saison printanière et, dans l'espace, au niveau des palmes vertes et turgescentes de la couronne intermédiaire.

Aux autres périodes de l'année, le bayoud ne cesse pas complètement ; il en apparaît toujours de ci, de là mais en abondance beaucoup moindre qu'au printemps. Une recrudescence se manifeste vers la fin de l'automne, avec évolution pendant l'hiver ; cette nouvelle poussée coïncide avec l'époque de la cueillette des dattes au cours de laquelle bien des palmes sont blessées. Parmi ces cas apparaissant, pourrait-on dire, hors saison, puisqu'ils ne participent pas à la grosse épidémie printanière, il y a lieu de distinguer certaines contaminations échappant à toutes les contingences que nous venons d'exposer et qui n'en sont que plus pernicieuses.

Il faut considérer, dans les palmeraies marocaines, que les arbres se présentent sous deux aspects différents : en individus isolés, ou en groupes issus d'une souche commune réunissant parfois jusqu'à vingt individus. Bien souvent, en effet, les nombreux rejets apparus à la base d'un palmier ne sont pas enlevés. Ils se développent et avec les années forment autour du tronc générateur un bouquet de nouveaux arbres qui se commandent tous réciproquement par la souche unique sur laquelle ils ont pris naissance. Il en résulte de fort belles touffes de palmiers d'un aspect à coup sûr très décoratif, mais bien dangereuses au point de vue de l'extension du bayoud.

On sait qu'après avoir tué un arbre, le *Fusarium* continue à végéter en saprophyte dans ses tissus. Il progresse dans le stipe et le gagne en entier jusqu'à la base. S'il s'agit d'un arbre isolé, le mal se cantonne à lui seul, mais si le sujet fait partie d'un groupe il n'en va malheureusement plus de même. Le *Fusarium*, poursuivant toujours plus avant sa marche, parvient jusqu'à la souche commune et atteint successivement tous les individus qui s'y greffent. De même qu'après avoir pénétré par une palme et atteint le stipe le mycélium envahit toutes les feuilles d'un bouquet, de même après avoir gagné par l'intermédiaire d'un arbre la souche commune d'un groupe il en

détruit les uns après les autres tous les représentants. Le processus d'envahissement, dans ses grandes lignes et sa simplicité, reste absolument le même.

Ainsi donc, pour un groupe commun de quinze arbres, par exemple, il suffira qu'une seule palme d'un seul arbre ait été attaquée pour que tous soient détruits, alors que si ces quinze individus avaient été plantés séparément il aurait fallu quinze fois la répétition des mêmes coïncidences pour arriver à les infecteur tous (Pl. III, Fig. 5 et 6).

Les indigènes reconnaissent deux types d'évolution du bayoud : l'un rapide tue l'arbre dans un délai de deux à cinq semaines, l'autre lent évolue en six à huit mois mais demande parfois jusqu'à une ou deux années pour faire disparaître un dattier. Jusqu'ici nous n'avons pu qu'enregistrer ces affirmations sans avoir pu suivre nous-même et d'une manière certaine des attaques de bayoud foudroyant ; nous ne connaissons bien que la forme lente qui est la plus répandue. Il semble cependant hors de doute que les deux aspects de la maladie existent et correspondent chacun à une manière différente d'attaque. Les indigènes nous ont certifié que la forme rapide est caractérisée par l'apparition brusque d'une palme blanche alors que le bayoud lent se manifeste par un jaunissement ou un rougissement progressifs des feuilles, sans blanchissement. Or le blanchissement brusque correspond tout à fait à une fanaison par asphyxie, sans contamination directe par le mycélium, absolument comme si la palme qui en est frappée avait été soudain coupée à sa base et privée d'emblée de tout apport nutritif ou d'irrigation. Le jaunissement progressif au contraire est caractéristique de tissus languissants mourant lentement comme c'est le cas des palmes graduellement envahies qui, bien que pénétrées par le mycélium, ne perdent que un à un leurs vaisseaux ce qui leur permet de subsister longtemps.

Il y a donc des cas, heureusement assez rares, où pour des causes qui nous échappent encore, le *Fusarium* pénètre rapidement jusqu'au centre du stipe et oblitère les vaisseaux des jeunes feuilles, amenant une mort rapide de l'arbre. Le bayoud lent est celui qui vient par les blessures des palmes, selon le processus que nous venons de décrire.

Le bayoud rapide serait-il dû à d'autres sortes de lésions ? Celles par exemple succédant aux enlèvements de rejets qui laissent à la base de l'arbre des plaies profondes grâce auxquelles l'agent pathogène pourrait se trouver immédiatement au centre de la place ? On peut rapprocher cette supposition de ce que nous ont déclaré les indigènes du Bou-Denib d'après lesquels, dans le bayoud lent, les tissus du stipe seraient toujours blancs à la base de l'arbre — au moins au début de l'attaque — alors qu'ils sont rouges de très bonne heure dans les cas d'évolution rapide.

Le bayoud rapide ne pardonne jamais. Avec le bayoud lent les indigènes ont parfois le temps de couper l'arbre à la base avant qu'il n'ait atteint les jeunes rejets qui peuvent alors se développer sans porter la maladie (1). Ce bayoud lent permet aussi, nous a-t-on dit, des guérisons spontanées assez nombreuses, mais il y a lieu de douter un peu de cette fréquence quand on sait toute l'imprécision que renferme le mot « bayoud » dans l'esprit des indigènes qui englobent souvent dans ce vocable tous les dépérissements du dattier. Nous connaissons néanmoins deux arbres, l'un au Ksar Aserghine dans le Tafilalet, l'autre dans un jardin du Caïd Si Ali Mesguiti près d'Agdz (Haute vallée du Drâa) qui, atteints de bayoud manifeste — contrôlé par des examens microscopiques et des cultures du *Fusarium* —, se sont accommodés du parasite depuis de longues années (10 à 12 ans pour l'arbre du Tafilalet) au point de continuer à vivre sans en paraître gênés. Il ne s'agit pas en réalité de véritables guérisons mais plutôt d'une localisation du mal et d'un équilibre établi entre l'attaque du parasite et la réaction de son hôte — avec des alternatives en faveur de l'un ou de l'autre suivant les années — permettant aux deux organismes en présence de se supporter mutuellement.

Dans ces deux arbres, les tissus nécrosés sont cantonnés d'un côté du rachis des palmes et nettement séparés des tissus sains, sans zone de transition. A l'extérieur, la bande brune correspondant à la région malade est isolée des parties indemnes par une ligne brun-rouge très nette rappelant la marge des taches provoquées par certains *Phyllo-*

(1) Déclaration recueillie en juin 1932 au Ksar de Mesguida (Tafilalet).

sticta. Quelles sont les causes de cet équilibre ? S'agit-il réellement d'une résistance effective de certains sujets ou d'une facilité, variable avec les individus, de précipiter les tannins au point, dans les cas extrêmes, d'en pouvoir former une barrière enfermant le mycélium dans ses lésions ? Ne se trouve-t-on pas aussi, dans un ensemble si riche en races biologiques comme l'est le genre *Fusarium*, en présence de souches à virulence différente ? Le calibre des vaisseaux joue-t-il un rôle ? Hypothèses que seul l'avenir permettra de vérifier ou de controuver.

Enfin, pour terminer ce chapitre, rappelons qu'au moment où l'on envisageait la possibilité de pénétration du bayoud par les racines, on avait signalé que des arbres situés le long d'un même canal d'irrigation s'étaient trouvés atteints au même moment. Comme observation complémentaire, on ajoutait que les palmiers sauvages, ou ceux que l'on abandonne quand la trop grande sécheresse ne permet plus de les irriguer, n'étaient que rarement ou jamais bayoudés. On en dégageait cette conclusion que l'eau pouvait constituer le véhicule de l'agent pathogène.

En fait, dans une palmeraie normalement irriguée nous n'avons jamais constaté une prédominance particulière du bayoud le long des séguias ou des oueds. Quant aux palmiers sauvages ou abandonnés, il est réel qu'ils sont beaucoup moins atteints que les autres. Mais ces arbres, qui ne donnent pas de dattes, ne subissent aucune taille et se trouvent dans des portions de palmeraies où, faute d'eau, l'indigène n'effectue aucune culture et n'a même guère occasion de circuler. Ils se voient donc en dehors de la plupart des possibilités de blessures auxquelles sont exposés leurs congénères plus favorisés sous le régime de l'irrigation et c'est là sans doute l'origine de leur apparente immunité. L'eau peut avoir une action indirecte en donnant aux arbres irrigués des tissus plus turgescents, plus chargés en sève au printemps que ceux des palmiers assoiffés, mais nous ne pouvons, à la suite de toutes nos observations, la considérer comme le véhicule direct du *Fusarium*.

Les moyens de lutte. — Bien que le problème du bayoud soit encore loin de sa solution définitive, le jour moins mystérieux sous

lequel il se présente aujourd'hui permet d'envisager la mise en œuvre d'un programme plus précis que ceux préconisés jusqu'à maintenant.

Les éléments en présence dans la question sont de trois ordres : ceux relevant du parasite lui-même et plus spécialement des conditions qui lui permettent de produire et propager ses spores, ceux relatifs aux portes d'entrée qui lui sont offertes pour pénétrer le dattier et, finalement, les facteurs que nous pourrions appeler « moraux » puisqu'ils dépendent essentiellement de la mentalité de l'indigène.

Nous avons dit que les conidies du *Fusarium albedinis* apparaissent, dans la nature, soit à l'intérieur des vaisseaux (conidies intravasculaires), soit à la surface des organes malades ou morts (conidies externes). Les premières sont formées en grand nombre durant les mois d'hiver ou de printemps mais, étroitement enfermées dans les vaisseaux, elles ne peuvent se libérer à moins qu'un accident ne lèse les tissus et leur permette de s'échapper, avec la sève, à l'extérieur. La taille des palmes leur en offre l'occasion et, si par surcroît le fer de la mezbra en entraîne avec lui, elles peuvent se trouver transportées d'un palmier sur l'autre. Toutefois, nous avons dit comment nos observations nous ont fait douter de l'efficacité de ce mode de propagation puisque des arbres se voient souvent contaminés sans avoir jamais reçu une seule blessure de la mezbra. En réalité, les conidies intra-vasculaires nous paraissent jouer un rôle très effacé dans le cycle étiologique du bayoud. Leur calibre bien supérieur à celui des ponctuations des parois et cloisons des vaisseaux leur rend impossible toute migration dans les tissus de l'hôte (1). Elles restent à l'intérieur des cellules où elles se sont formées ; parfois même elles y germent, produisant des filaments qui viennent renforcer le mycélium originel de l'infection. Peut-être dans les palmes mortes, conservent-elles une plus longue vitalité que les hyphes végétatives et par là peuvent-elles prolonger la durée pendant laquelle les tissus morts de bayoud peuvent être considérés comme dangereux, phytopathologiquement parlant. Mais ce sont là fonctions de faible portée et qui semblent bien inca-

(1) Le mycélium possède la faculté de traverser les perforations de la membrane des vaisseaux ; les conidies ne le peuvent pas.

pables de provoquer les épidémies dévastatrices qui désolent certaines palmeraies.

Tout autre apparaît le rôle des conidies externes dont l'intervention dans la diffusion du mal tient certainement la première place. Pour se former, de la chaleur et de l'humidité leur sont seules nécessaires. La chaleur est constante, excessive même en certaines époques mais en hiver, malgré la douceur du temps durant le jour, les nuits sont très froides selon la règle des climats désertiques. L'extrême sécheresse atmosphérique — qu'on ne peut guère imaginer si on ne l'a ressentie par soi-même — est d'autre part un gros ennemi du *Fusarium* comme de tous les champignons qui végètent dans ces régions ; elle ne s'atténue qu'au printemps, vers mars et avril.

C'est donc là où le mycélium rencontrera une humidité suffisante et persistante jointe à une protection efficace contre les agents extérieurs qu'il fructifiera. Et de fait, on rencontre ses conidies entre les bases serrées des rachis malades ou, au sommet des arbres morts, entre les écailles décomposées et humides de leurs têtes dégarnies. Chaque arbre malade ou mort est ainsi susceptible d'être un foyer d'émission conidienne admirablement placé, par son élévation au-dessus du sol, pour une large dispersion des spores du parasite.

S'il est relativement difficile de faire disparaître un arbre encore atteint légèrement parce qu'on ne peut toujours le distinguer à première vue des autres, il est aisé d'enlever au moins tous ceux typiquement malades et encore mieux ceux qui sont morts. Ce serait là une première et excellente mesure préventive que de supprimer le plus grand nombre possible de sources d'infection mais la mentalité de l'indigène qui, de lui-même, ne consentira jamais à sacrifier un arbre tant qu'il espèrera encore en retirer ne serait-ce qu'une seule datte, s'oppose à ce sacrifice. Son esprit à courte vue lui fait méconnaître un dommage lointain, qu'il a beaucoup de peine d'ailleurs à concevoir, pour un profit minime mais immédiat. Aussi les arbres qui présentent encore des lueurs de vitalité sont-ils respectés ; ce n'est que lorsqu'ils sont morts — et bien morts — qu'il envisage de les abattre.

Dans les palmeraies peu touchées par le bayoud ces arbres morts étant en nombre relativement faible, l'indigène les laisse debout,

pendant parfois de longs mois, et ne les abat qu'à mesure de ses nécessités en bois. Mais dans les contrées où la maladie sévit plus sérieusement, leur quantité devient malheureusement trop importante et il faut songer, à époques fixes, à en débarrasser les palmeraies, soit pour replanter de jeunes rejets, soit pour récupérer des surfaces cultivables. L'opération a lieu en hiver, époque des travaux de la terre, tant que les semis ne sont pas développés ; sinon elle ne pourrait s'effectuer sans graves dommages aux cultures.

La texture fibreuse du stipe du dattier le rend très difficile à couper ; d'autre part, les moyens des indigènes étant assez primitifs, l'abattage et le débit des fûts n'est qu'un déchiquetage à l'aide de haches ou de pioches grossières. Ce déchiquetage n'est pas sans produire de nombreux éclats de bois qui restent sur place ou se voient, à la suite de mille circonstances, dispersés dans l'étendue de la palmeraie. Les irrigations fournies aux cultures les humidifient et, si le hasard les a placés dans des endroits abrités où se conserve la fraîcheur, tous ceux qui renferment du mycélium pourront devenir autant de foyers conidigènes.

La taille des palmes, qui n'intéresse pas seulement que des arbres sains, provoque encore un brassage et un transport de feuilles malades ou saines. Les pinnules des unes et des autres serviront à confectionner des ouvrages de vannerie ou des cordes grossières, les rachis seront utilisés de diverses manières dans la construction et pour faire des clôtures dans les jardins. Dans ce dernier cas, ils se trouveront encore en contact avec de la terre humide de temps à autre et, s'ils renferment l'agent du bayoud, ils pourront ainsi se couvrir de ses spores.

D'autres sources d'infections pourraient être signalées : souches non enlevées après l'abattage, morceaux de stipe servant de barrages dans les séguias (canaux d'irrigation), bouquets décomposés des arbres morts, arrachés et déchiquetés puis emmenés pour faire du feu, etc... Il serait fastidieux de multiplier les exemples, ceux que nous avons donnés suffisant à montrer les nombreuses occasions qui s'offrent au *Fusarium* pour produire et répandre ses spores. Dans ce domaine, l'influence de l'indigène est lourdement engagée. S'il lui est difficile de s'opposer à l'apparition des conidies externes à la base des palmes

encore vertes des arbres peu malades, combien n'est-il pas responsable lorsqu'il n'abat pas de suite un sujet nettement touché, et davantage quand il laisse durant des mois ceux qui sont morts au milieu de sa palmeraie. Et que dire de ce débit, de ce transport et de cette utilisation de bois contaminés. Quant aux portes d'entrées — les blessures — nous avons dit toute la part qui lui en revenait et nous n'en reparlerons pas.

En partant de ces données, il est possible d'établir un plan de lutte préventive qui, pour être rapidement efficace, devrait être sévère et rigoureusement poursuivi. L'effort devrait porter simultanément, pour être complet, sur divers points. Tout d'abord la suppression aussi complète que possible des foyers d'infection par un enlèvement soigné de tout arbre malade aussitôt que son état serait reconnu. Jamais on ne devrait voir un dattier mort rester durant des mois, comme cela se pratique, au milieu de la palmeraie. L'incinération sur place des arbres contaminés devrait être obligatoire et immédiate ; le transport de bois ou organes malades, la confection de tous objets avec ces matériaux seraient prohibés.

Pour les blessures, on devrait mettre en garde l'indigène contre toutes les cassures dues à sa négligence et l'obliger, quand il en ferait, à recéper le chicot au ras du stipe avec sa mezbra. Pour toutes les plaies de taille on veillerait à les réduire au minimum et à les rendre aussi propres, aussi nettes que possible. En ce qui regarde l'enlèvement des épines, il y aurait lieu de s'inspirer à ce sujet des indigènes du Drâa qui ont remarqué que cette opération « faisait mourir le dattier » (1). Aussi, dans certains districts de cette vallée ne les enlèvent-ils pas ; le travail de la fécondation en est évidemment plus pénible mais il est certain que les chances de contamination sont bien diminuées autant par la suppression de ces blessures que par celles des bris accidentels de palmes que cette opération entraîne toujours. Ailleurs, ils se contentent d'enlever les épines en face de chaque régime, juste autant qu'il faut pour que le travailleur puisse passer son bras sans se blesser. Ces procédés sont à conseiller. Si, dans le

---

(1) Opinion indigène recueillie auprès du Caïd des Ouled Mhaïa dans le district du M'Hammid.

Drâa où ils sont mis en pratique, le bayoud n'est pas arrêté, c'est que de nombreuses plaies accidentelles sont encore faites aux dattiers mais, est-ce coïncidence ou réellement effet direct, nous avons remarqué que dans les régions Draoua où l'on ne suivait pas ce principe, le bayoud était sensiblement plus accusé.

Ces précautions relatives aux blessures devraient être complétées par une autre opération extrêmement importante : le colmatage des plaies aussitôt qu'elles sont faites de façon à ce que le *Fusarium* ne trouve pas à leur surface un terrain propice pour germer, que ses spores y aient été transportées par le vent ou apportées occasionnellement par la mezbra.

Déjà, en avril 1933, lorsqu'avec MM. R. MAIRE et E. FOËX nous avions éliminé les possibilités d'infection radiculaire et localisé l'attaque initiale du bayoud à la région des palmes, nous avions suggéré à nos éminents collègues le goudronnage des plaies comme mesure préventive (1). Le goudron (de bois) offre effectivement de précieux avantages. Outre ses qualités reconnues dans l'oblitération des plaies, il renferme toujours des traces de phénols dont l'action antiseptique n'est pas à négliger. C'est un produit peu coûteux, fort connu des indigènes qui le fabriquent eux-mêmes avec de l'arar (*Callitris quadrivalvis* Vent.). On peut donc leur en confier l'emploi sans craindre les accidents qui se produiraient inévitablement avec des produits anticryptogamiques à base de sels toxiques. Son efficacité comme préventif contre les cryptogames de blessures a d'ailleurs été reconnue, d'après des essais tentés avec la canne à sucre, d'une valeur supérieure à la bouillie bordelaise et aux badigeonnages de pétrole ou de lait de chaux. C'est donc un procédé à la fois simple, économique, sans danger pour l'indigène et qui remplit les conditions prophylactiques désirables que nous proposons de mettre en application. Nous avons d'ailleurs commencé dès l'automne dernier dans la région de Ksar-es-Souk (vallée du Ziz) des essais qui se poursuivent.

---

(1) Nous avons vu avec plaisir que M. R. Maire, adoptant notre idée, a préconisé au cours du Congrès du Dattier (novembre 1933) ce goudronnage des blessures.

Il y a donc, comme on le voit, tout un ensemble de mesures à adopter pour établir un programme de lutte dont les principes fondamentaux pourraient se résumer dans les décisions suivantes :

1° Tout arbre présentant des symptômes évidents du mal devra être abattu immédiatement, sans attendre qu'il soit mort. Il ne devra jamais rester d'arbre mort dans les palmeraies ; à terre, tout débris contaminé devra être enlevé. Tout arbre abattu, tout débris contaminé, souches et palmes comprises seront brûlés sur place.

2° La confection d'objets avec des matériaux contaminés et tout au moins leur emploi à des usages les mettant dans la possibilité d'être mouillés (barrages de séguias, cordes de puits, etc...) devra être interdit.

3° Interdiction également de transporter des bois ou palmes malades dans la palmeraie et, qui plus est, d'une palmeraie à une autre.

4° Toute blessure inutile, et surtout les cassures, seront rigoureusement interdites. Quand par accident une palme sera brisée, il faudra aussitôt la couper au ras du stipe avec un instrument bien tranchant et badigeonner la section avec du goudron.

Au moment de la taille, les palmes à abattre seront également coupées au ras du stipe, les épines seront enlevées au minimum de palmes indispensable pour permettre le travail de fécondation. Comme font certains habitants du Drâa, on pourrait n'enlever les épines qu'aux palmes avoisinants les régimes en laissant intactes les autres. De toute façon, les blessures faites devront être, sans exception, immédiatement badigeonnées de goudron de bois.

5° Les inutiles buissons de rejets devront être supprimés de la base des arbres où ne seront conservés que un ou deux rejets tenus bien propres. Les blessures faites au tronc au moment de l'enlèvement des djebars seront aussi à goudronner de même que celles des djebars avant de les planter.

6° Les arbres en touffes (à souche commune) seront à l'avenir interdits. L'indigène devra faire des plantations en arbres isolés Pour les touffes existant actuellement et qu'on ne peut songer à faire

disparaître, il y aura lieu de veiller à ce que tout sujet présentant des traces de bayoud soit immédiatement enlevé en le recépant tout à fait à la base *dès les premiers symptômes* de la maladie. Plus tôt sera faite l'amputation, plus grandes seront les chances de préserver la souche avant que le mycélium ne l'ait atteinte. Cette mesure, naturellement, n'est valable que pour les groupes sur lesquels le bayoud n'a jamais fait son apparition et où par conséquent la souche commune est encore indemne.

Ces règles sont à considérer comme la ligne de conduite que l'on s'efforcera de suivre le plus strictement possible. Nous n'irons cependant pas jusqu'à nous faire illusion quant aux possibilités pratiques de leur application rigoureuse qui se heurterait dès le début à deux obstacles qu'on ne saurait méconnaître : la pauvreté de l'indigène et sa mentalité.

La misère lamentable qui, dans les oasis les moins éprouvées, est le sort de la plupart des indigènes, si elle résulte en grande part de l'inclémence du pays — surtout du manque d'eau — est aussi trop souvent aidée par leur inconséquence et leur ignorance. Leur esprit se traduit surtout, et malheureusement, par une résignation et une inertie regrettables devant les calamités, jointes à une méconnaissance excessive de ce que c'est que prévoir et ménager. Les qualités primitives de la race ont été profondément altérées, dans ces régions plus qu'ailleurs, par des siècles de luttes incessantes auxquelles se sont ajoutées les rigueurs d'un pays dur à l'excès et de lourdes hérédités qui ont accablé ces malheureux et les ont amoindris physiquement et intellectuellement. Il en résulte aujourd'hui des populations sans hygiène, en grande partie sous-nourries, dans un perpétuel état de misère physiologique et dont l'intellect borné à des vues simplistes et immédiates est loin de pouvoir saisir les effets à long terme d'une lutte prophylactique de caractère purement préventif.

Il ne nous appartient pas de juger cet état de choses ni des moyens pouvant y remédier. Pour nous, quoiqu'il en soit des causes, les faits sont là contre lesquels on ne peut rien sinon que composer avec eux ; sans doute avec le temps pourra-t-on espérer en amoindrir

l'importance mais pour le moment il ne faut pas songer à passer outre à leurs exigences. La lutte contre le bayoud devra donc en pratique revêtir l'allure d'un compromis où les nécessités les plus impérieuses de la prophylaxie s'accorderont avec les réalités ethniques du pays où elle devra s'exercer.

Il est bien évident, par exemple, que dans le but de sauver ces palmeraies on ne peut commencer par les ruiner, et ce serait les ruiner que débuter par un abattage de la totalité des arbres suspects. Ce serait également demander à l'indigène un sacrifice bien lourd — et dont il comprendrait mal la portée — que de l'astreindre à brûler tous ces arbres abattus dont le bois, dans son malheur, lui est encore une appréciable ressource. Et n'oublions pas qu'on ne peut d'un simple décret modifier des mœurs séculaires, surtout quand les moyens de contrôle pour les mesures qu'on impose sont presque inexistants eu égard aux étendues à surveiller.

C'est donc par des méthodes simples, choisies parmi les plus efficaces et ne choquant pas trop dès l'abord les habitudes de l'indigène que l'on devra débuter. Ce n'est que plus tard, une fois les premiers résultats atteints, qu'il sera possible de resserrer la lutte.

En tenant compte des contingences qui précèdent il est facile de choisir dans le programme théorique que nous avons exposé plus haut. La taille correcte des arbres (palmes coupées au ras du tronc), la limitation des blessures, l'obligation de les rendre toujours nettes et surtout leur goudronnage immédiat sont choses que l'on doit obtenir. L'interdiction de laisser se développer les arbres en touffes à souche commune et l'obligation de replanter isolément ne sont pas non plus d'une application impossible. C'est donc à ces deux catégories de mesures qui sont — le goudronnage surtout — les plus importantes du point de vue prophylactique, que l'on devra se limiter au début. Pour les autres il y aura lieu de les appliquer, si faire se peut, autant de fois qu'on en trouvera l'occasion. Quant à l'abattage, s'il était possible d'obtenir de l'indigène qu'il enlève ses arbres morts durant l'été, cette saison conviendrait mieux, par sa sécheresse et l'absence de tout travail aux arbres à ce moment, à toute autre époque de l'année.

Toutes ces mesures, nous l'avons dit, s'appuient sur les observations directes que nous avons effectuées et ne préjugent pas des modifications ultérieures que de nouvelles recherches pourraient nous obliger à y apporter. Telles poutant que nous les établissons et quel que soit l'avenir, elles ne peuvent qu'améliorer l'état phytosanitaire des palmeraies; aussi croyons-nous que leur application immédiate ne pourrait être, de toute façon, que d'un effet salutaire.

Cependant, la solution idéale qui permettrait de se dégager des soucis de la lutte prophylactique, reste toujours la recherche de variétés de dattiers, à la fois résistantes au bayoud et intéressantes du point de vue économique. On ne peut, bien entendu, envisager la *création* de telles variétés. Leur obtention par cette méthode, qui partirait obligatoirement du semis, et la multiplication du sujet sélectionné jusqu'à repeupler de sa descendance les palmeraies éprouvées, demanderait une attente si longue que l'estimation d'un siècle reste au-dessous de la réalité. On doit donc se limiter à un *choix* parmi les nombreuses variétés existant actuellement. Nous ne croyons pas qu'il y en ait de réellement immunes, mais on peut espérer en trouver une ou plusieurs qui répondent en grande part aux qualités qu'on leur demande. Ainsi donc, concurremment à la prophylaxie qui conserve toute sa valeur, les efforts à venir doivent aussi se porter vers la recherche de ces variétés résistantes.

Le bayoud au Maroc : répartition et épidémiologie. - Il y a aujourd'hui une quinzaine d'années que le bayoud est entré dans le domaine scientifique. Au début, les recherches effectuées à son sujet restèrent cantonnées aux palmeraies de Figuig et de Beni Ounif qui pendant tout ce temps demeurèrent les seules régions où il fût enregistré avec certitude (Foëx et Vayssiére, 1919 ; Sergent et Béguet, 1921 ; Pinoy, 1925). C'est seulement en 1927 qu'une Commission réunie par les soins et avec les subsides de la Direction Générale de l'Agriculture du Maroc signala le bayoud d'une manière formelle à Ksar-es-Souk, Erfoud et Bou-Denib au cours d'un voyage d'études dans les vallées du Ziz et du Ghéris. Entre temps, Balachowsky à la suite de ses observations personnelles et d'après des renseignements recueillis dans le pays, faisait connaître, en 1926, que

la maladie s'étendait aussi largement en territoire algérien, descendant les vallées de la Zousfana et de la Saoura jusqu'au sud d'Adrar (Oasis de Bouda), dans le Touat, et poussait vers l'Est une pointe qui atteignait Adjir et Fatis.

En 1932, le bayoud n'était pourtant encore connu avec certitude en territoire marocain que dans les quatre localités orientales de Figuig, Bou-Denib, Ksar-es-Souk et Erfoud. Pour le reste de son étendue saharienne, presque totalement insoumise à l'époque, on savait seulement par les indigènes que la maladie s'y étendait dangereusement, leur faisant chaque année payer un lourd tribut.

Ces renseignements pessimistes n'étaient malheureusement que trop exacts et nous n'avons, depuis deux années, cessé de relever de nouveaux foyers de la maladie à mesure que nos voyages nous ont conduit dans des régions qui n'avaient pas encore été visitées. En mai, juin, août et décembre 1932, janvier, avril, mai et décembre 1933, janvier, février, juin 1934, nous l'avons observé dans tous les points de la vallée du Ziz : Amzoudj, Ouleds Guir, Tinegbit, Aït Iffous, Sidi Bou Abdillah, Meski, Chebbet el Laham, Aoufous, El Maâdit, Fezna, Djorf, Guefifat, Rissani et tous les districts du Tafilalet, sans compter Ksar-es-Souk et Erfoud déjà signalés par KILLIAN et MAIRE. Dans le Ghéris, en dehors de Bou-Denib où il était déjà connu, nous le voyons à Tazzouguert en juin 1932. En janvier et décembre 1933 nous constatons qu'il poursuit ses ravages à Figuig et nous le trouvons à Bou Anane. Des pointes poussées aux environs de Ksar-es-Souk nous le montrent à Tarda, puis, dans l'Ougnat, au milieu des minuscules palmeraies de Taguerroumt, Mecissi et Tinifift (avril et mai 1933). Enfin récemment, au cours de deux voyages effectués en février-mars dans la vallée du Drâa, puis en juin dans le couloir formé par la succession des vallées du Haut-Ghéris, du Ferkla, et du Todra, continuées par celle du Dadès, nous avons noté à peu près partout sa présence : Goulmima pour le Ghéris, Tinjdad pour le Ferkla et, dans le Dadès, la haute vallée étant plantée en figuiers, nous le rencontrons seulement à Skourat avec les premiers dattiers qu'il accompagne sans interruption jusqu'à Ouarzazat. Le long du Drâa, toutes les palmeraies, qui occupent plus de

deux cents kilomètres de vallée, sont touchées sans exception : districts des Mezguita, des Aït Seddrat, Tinzoulin, Ternata, Fezouata, Ktaoua et M'Hammid. A hauteur du Mezguita, nous le voyons encore dans la vallée de l'Oued Tamsift où ses ravages ont considérablement appauvri les quelques ksours qui s'y rencontrent : Tamda n'Goumar, Tessaouent, Aït Semgane, richement plantés, lorsque de Foucault y passa en 1883, de la belle variété « Feggous » aujourd'hui disparue.

D'autre part, d'après les renseignements qui nous ont été communiqués de divers côtés sur les palmeraies que nous n'avons encore pu visiter, il existerait aussi dans les oasis placées au creux des petits oueds qui percent la branche occidentale du Bani, entre Foum-Zguid et Tatta inclus; quant à Tabelbala, situé très au sud dans le Sahara, l'existence du bayoud déjà signalée par BALACHOWSKY, nous y a été confirmée par des caravaniers du M'Hammid.

Par contre, la maladie respecte les palmeraies de Marrakech, celles du Sous et de la région de Tiznit. Le long du Bani, le bayoud qu'on nous a signalé de Foum-Zguid à Tatta, semble ne pas dépasser la limite occidentale de ce dernier point, puisque l'oasis d'Aqqa, située un peu plus à l'ouest, en était indemne lorsque le Dr R. MAIRE — qui nous a obligeamment communiqué le renseignement — y est passé au mois d'avril dernier (1934).

Ce pointage effectué, si l'on jette maintenant un regard d'ensemble sur les territoires sahariens du Maroc et de l'Algérie, on voit que l'aire de répartition du bayoud délimite une vaste étendue qui vient buter au nord contre la chaîne du Grand-Atlas entre les méridiens de Marrakech et de Figuig. A l'ouest, il se maintient à quelque distance du littoral, comme retranché à l'abri du massif du Siroua et des hauteurs de l'Anti-Atlas et, à l'est, il se limite à la vallée de la Saoura, qu'il incorpore, tout en poussant entre le couloir de séparation du Grand Erg Occidental et du Grand Erg Oriental une pointe qui atteint Fatis, menaçant dangereusement El Goléa et, par là, les belles palmeraies sud-algériennes.

Vers le sud, autant qu'il nous est possible d'en juger par nos voyages et les renseignements que nous possédons, le bayoud occupe

au Maroc tous les points où peut végéter le dattier, ce qui trace sa limite marocaine au versant nord de la Hammada du Drâa et au pied des dunes de l'Erg Iguidi (Tabelbala). En Sud-Oranais on le rencontre beaucoup plus bas puisqu'il descend jusqu'au Touat, empruntant la vallée de la Saoura qui lui permet de s'infiltrer entre l'Erg Chech (Erg er Raoui) et le Grand Erg Occidental. Mais cette différence en latitude entre le Maroc et l'Algérie n'est sans doute qu'apparente car, au Maroc, les régions situées à même hauteur que le Touat sont, soit entièrement désertiques, soit de pacification récente et par là même inconnues quant au sujet qui nous occupe; telle est la région de Tindouf qu'il serait du plus grand intérêt de visiter.

Les quatre limites cardinales de l'aire du bayoud portent chacune un coefficient d'intérêt différent. La barrière de l'Atlas qui l'arrête au nord ne surprend pas. C'est la montagne où, à leur limite septentrionale, viennent mourir les dernières vagues de palmeraies et avec elles le bayoud qui les accompagne jusqu'au bout; nous ne connaissons dans ce sens que l'unique oasis de Tinghir, sur le Todra, qui soit indemne, sans doute grâce à sa position reculée car les variétés de dattiers et les pratiques culturales y sont les mêmes qu'ailleurs.

Au sud, nous avons dit que la limite du bayoud était également celle du dattier. Que ce soit la Hammada, désert de pierres, ou l'Erg, désert de sable, le motif est le même : il n'y a plus d'eau, plus de palmiers, plus de bayoud.

Les deux limites occidentales et orientales sont infiniment plus intéressantes à étudier. Comment peut-il se faire, en effet, que le bayoud manque à Tiznit, alors que le reste du Maroc en est envahi ? Comment se fait-il encore que ce même bayoud ne s'avance pas davantage vers El Goléa, en Algérie, puisqu'il occupe la Saoura et Fatis ? A l'ouest, on ne peut s'empêcher de constater que les palmeraies indemnes sont celles — l'exception de Tinghir mise à part — exclusivement situées au delà du Grand-Atlas (Marrakech) ou de l'Anti-Atlas (Sous et Tiznit) sur le versant littoral des montagnes, et l'idée d'une influence atlantique s'impose. Si l'on n'oublie pas non

plus que le bayoud, en longeant le Bani, s'arrête à Tatta, cette idée se confirme car la disparition de la maladie coïncide avec la région où l'abaissement de l'Anti-Atlas peut permettre à l'influence maritime de commencer à se faire sentir. Cette action atlantique est d'ailleurs certaine en ce qui concerne le dattier lui-même qui végète beaucoup moins bien sur les côtes qu'à l'intérieur du pays et l'on peut supposer que le bayoud en est aussi influencé. La question mérite évidemment étude, c'est pourquoi, à ce point de vue encore, une visite de toutes les régions qui vont de Tiznit à Tindouf, dont nous parlions plus haut, serait certainement très fertile en enseignements. Ce n'est pas en examinant le centre du pays touché de la maladie qu'on recueillera les indications les plus précieuses, mais surtout par l'étude des limites de son aire géographique, surtout là où aucune raison ne semble *a priori* s'opposer à son extension. On pourra trouver, dans ces régions limites, les raisons qui influent sur son étiologie et se trouver par là beaucoup mieux armé pour lutter contre son développement.

Si l'action inhibitrice de l'Atlantique peut être suggérée pour le Maroc occidental, il n'en va plus de même quant à la limite algérienne où agissent certainement d'autres facteurs. Le Grand Erg Occidental est une barrière naturelle qui peut protéger certaines régions, mais la ligne d'oasis qui joint Adrar à Touggourt par Timimoun, El Goléa et Ouargla reste entièrement exposée, d'autant qu'elle se trouve déjà en partie touchée avec Adjir et Fatis. Une étude sur place serait le seul moyen d'écaircir la question. Jusqu'ici, une seule raison valable nous apparaît : l'excellente tenue des palmeraies algériennes. D'après ce que nous avons pu voir à Biskra et Touggourt, la façon dont l'indigène algérien traite ses palmiers ne peut se comparer, par les soins qu'il leur donne, à ce qui se passe au Maroc. Et, quand on sait que le bayoud est favorisé par les blessures et le manque de soins, on peut se demander si la bonne tenue des oasis algériennes n'est pas leur meilleur garant contre l'intrusion de la maladie chez elles. D'autres facteurs : climat, variétés résistantes, jouent certainement aussi leur rôle et c'est pourquoi une étude approfondie de la région du Touat et du Gourara serait vivement souhaitable, tant pour préciser l'étiologie du bayoud que pour préserver

le sud-algérien d'une épidémie toujours possible. Car, en fait, en dehors des obstacles naturels — climat, montagnes, déserts de pierre ou de sable — on ignore encore tout des raisons qui limitent géographiquement le bayoud dans les régions où rien ne semblerait devoir l'arrêter.

Sur la foi des indigènes, on aurait tendance à situer au Maroc occidental l'origine géographique de la maladie. Ce serait la vallée du Drâa, jadis dévastée la première, qui aurait contaminé le Ziz à hauteur d'Erfoud (palmeraie du Fezna) ; de ce point, l'épidémie aurait progressé vers l'est atteignant Bou-Denib et le Sud-Algérien. Pourtant, malgré tout l'attrait que peut présenter cette conception qui n'offre rien d'invraisemblable en elle-même, il ne faut pas se laisser entraîner à lui accorder un crédit qu'une étude plus minutieuse des faits ne laisserait peut-être pas subsister.

Plusieurs constatations viennent effectivement détruire l'harmonie de cette progression vers l'Est. En 1883 de Foucault visite le Maroc occidental. Il longe une partie du Bani, vers Aqqa, passe au Nord dans la vallée de l'oued Tamsift et coupe le Drâa à hauteur du district des Mezguita puis, remontant le Dadès, le Todra, le Ferkla et le Ghéris, atteint le Ziz à Ksar-es-Souk. Or, dans les notes de ce prodigieux observateur, pas un mot du bayoud et pourtant on sait combien il se renseigne minutieusement sur les régions qu'il parcourt. A son passage sur le Drâa, il se fait énoncer tous les districts de la vallée et accumule sur chacun d'eux la documentation la plus complète qui est absolument muette sur le sujet qui nous occupe. Il ne fait cependant pour nous aucun doute que le bayoud existait là-bas au moment où de Foucault y est allé, mais la maladie s'y présentait à l'état ralenti et chronique sous lequel elle se montre le plus souvent. Sous cet état, qui peut durer plus qu'une génération, les indigènes s'y habituent comme à toutes les misères communes et obligatoires de l'existence et ceux que de Foucault a pu interroger ne lui ont pas parlé d'une chose qu'ils considéraient comme normale. Ce n'est que si une épidémie violente avait dévasté un point quelconque de la vallée que de Foucault l'aurait su et qu'il nous l'aurait rapporté. Il ne dit rien sur ce point, et pourtant il s'intéresse au dattier pour nous apprendre

que les oasis de la vallée du Tamsift (affluent du Drâa) où il est passé sont plantées en « Feggous ». Or aujourd'hui, cette variété, la meilleure, mais aussi la plus sensible, a été à peu près totalement détruite par le bayoud. Une grosse épidémie a donc eu lieu dans l'ensemble du bassin du Drâa; nous en avons constaté les lointains dégâts et les indigènes en âge de s'en souvenir se la rappellent fort bien, mais elle est postérieure au passage de de Foucault et date d'environ quarante années. C'est à la même époque que l'on fait remonter les premières attaques graves du Tafilalet. Quant à Bou-Denib, situé encore plus à l'Est, les renseignements recueillis par KILLIAN et MAIRE n'y font remonter l'épidémie qu'à 1908, alors qu'elle daterait de 1898 à Figuig. Mais, pour Bou-Denib, nous avons retrouvé dans les Archives du Service de la Défense des Végétaux de Rabat un rapport remontant à 1923 et dû à M. Guéry, dans lequel nous avons relevé les lignes suivantes :

« La légende, rapporte le lieutenant MELMOUX (1) du Poste « des Renseignements de Bou-Denib, où le mal sévit depuis 1893, « l'attribue aux faits suivants qu'il est curieux de rappeler : Les « Aït Moghrad et les Aït Atta étaient continuellement en désac- « cord, leurs batailles perpétuelles émurent Sidi Mohammed Ben « Larbi, marabout vénéré et chef de la Zaouia des Derkaoua, qui, « après de longs pourparlers réussit à les mettre d'accord. Six mois « après, les difficultés surgirent de nouveau; le marabout, fâché de « ce que son intervention n'avait été que de courte durée demanda « à Dieu de les punir. Et leurs palmiers furent ainsi frappés de la « maladie. »

Nous devons ajouter foi à ce rapport. Le capitaine MELMOUX, que nous avons eu l'honneur de connaître à Erfoud, était un officier remarquable, extrêmement sérieux et pondéré, connaissant admirablement le pays. Jamais il n'eût avancé un fait ou une date sans s'être assuré à leur endroit de toutes les garanties désirables, et ceci d'autant plus que la question du bayoud l'intéressait particulièrement

(1) Tombé au champ d'honneur, au titre de Capitaine, le 8 janvier 1933, en effectuant, à la tête de ses partisans, la poursuite d'un djich de rebelles.

et qu'il s'y était attaché dans toute la mesure où ses fonctions et ses connaissances en la matière le lui permettaient.

Voici donc le bayoud à Bou-Denib depuis quarante ans aussi. Dans le Dadès, à Skourat, de vieux indigènes âgés de soixante à soixante-dix ans sont unanimes à nous répondre que « le bayoud est aussi vieux que le dattier », voulant dire par ces mots qu'ils ont connu la maladie dès le jour où ils ont connu l'arbre. Dans le Ferkla, à Tinjdad, le bayoud existe à l'état chronique, mais voici quarante ans, une épidémie violente semblable à celle du Drâa a sévi dans le pays puis le mal est revenu à son allure ralentie qu'il conserve encore aujourd'hui. Tout près de Tinjdad, à Goulmima sur le Ghéris, il en est de même, mais la grosse épidémie n'a eu lieu que voici sept ans et a duré deux années seulement, détruisant un lopin de la palmeraie et respectant tout le reste; antérieurement le bayoud y existait sous l'aspect chronique et atténué qu'il a repris maintenant. Quant au Sud-Oranais, Balachowski nous apprend que le bayoud est connu à Bouda, dans le Touat, depuis 1877.

Ces différentes constatations nous apprennent deux choses importantes : le bayoud existe sous deux aspects bien différents, l'un ralenti, chronique, sournois, l'autre violent correspondant à des épidémies sporadiques qui éclatent ça et là, ravagent des étendues plus ou moins vastes puis s'apaisent et retombent à zéro pour un temps indéterminé. L'autre conclusion que nous pouvons dégager des observations précédentes est que l'opinion généralement admise selon laquelle le bayoud, né en un point du Sahara occidental, se serait ensuite propagé selon une avance régulière vers l'Est, est absolument injustifiée. La bayoud est une maladie d'apparition certainement très ancienne et qui existe dans les palmeraies marocaines et sud-oranaises depuis un temps très reculé. Seulement, dans la majorité des cas, il prend son aspect ralenti qui, tout en étant fort gênant, n'empêche cependant pas la prospérité des palmeraies. L'attention et l'inquiéude de l'indigène ne se trouvent éveillées qu'avec les épidémies violentes qui, sous l'influence de facteurs qui nous échappent encore, apparaissent soudainement en des temps et en des lieux souvent bien éloignés les uns des autres. Au lieu d'arbres touchés ça et là, c'est un

véritable fléau qui s'abat sur une palmeraie, progressant implacablement et détruisant presque tout sur son passage. Actuellement, dans le Haut-Ziz, la palmeraie d'Amzoudj est ainsi frappée et le spectacle est saisissant : partout des sujets morts dont l'enlèvement nécessite au printemps un abattage en masse. Et de larges espaces dénudés remplacent la « forêt » de palmiers qui couvrait encore le sol voici peu d'années et qui recule à chaque saison devant le fléau (Pl. IV, Fig. 7). L'épidémie peut être de courte durée ou au contraire se prolonger durant des années. A Goulmima, nous avons dit qu'elle n'avait duré que deux ans, ne détruisant qu'une partie relativement faible de la palmeraie. Dans le Drâa, dans le Ferkla (Tinjdad), dans le Tafilalet, le mal a tout ravagé. Une fois le fléau passé, l'indigène a replanté dans ses cultures décimées qui renferment maintenant deux étages de palmiers : l'un, très élevé, est formé des vieux sujets ayant résisté à l'épidémie, l'autre beaucoup plus bas représente la nouvelle plantation qui ne remonte pas à plus de 25 ou 30 ans. Cet aspect est bien visible en plusieurs points du Drâa et à Tinjdad et permet, par la différence d'âge entre les plus jeunes des anciens dattiers et les plus vieux des nouveaux, d'estimer à dix ou douze années, au moins, la période de grosse activité de l'épidémie.

En somme, le bayoud apparaît comme une maladie chronique, à faciès généralement ralenti, mais susceptible d' « explosions » sporadiques plus ou moins brutales et plus ou moins prolongées. Des circonstances particulières ont certainement suscité une telle manifestation vers la fin du dix-neuvième siècle dans une partie du Sahara marocain, mais prétendre que l'épidémie a pris naissance dans le Drâa pour se répandre ensuite dans les autres palmeraies ne semble pas correspondre à la réalité; il apparaît plutôt que plusieurs foyers se sont développés à peu près simultanément dans des régions fort éloignées l'une de l'autre et il est bien difficile de démêler s'ils se sont formés indépendamment ou si l'un d'eux — et lequel ? — a servi de point de départ aux autres. En tout cas, si une telle contamination a pu effectivement se produire, elle n'a pu porter que sur la transmission de la souche virulente momentanément apparue, car il ne fait aucun doute pour nous que le bayoud, au moins sous sa forme ralen-

tie, existait déjà dans les palmeraies bien avant l'arrivée de cette grosse épidémie. En d'autres termes, nous ne pensons pas qu'il y ait eu de la part du Drâa, ou de tout autre point saharien, importation véritable du bayoud dans des palmeraies jusque là indemnes, mais tout au plus transport d'une souche virulente en des lieux où n'existait à ce moment que la forme atténuée. A d'autres époques, il est vraisemblable que telle ou telle autre région a pu être le point de départ de semblables contaminations qui se sont propagées dans d'autres directions. Malheureusement, aucun document ne reste qui puisse confirmer cette idée, seul le folk-lore pourrait permettre quelques vérifications car les légendes, les contes ou les chants indigènes ont dû garder l'empreinte des misères de jadis. Dans cet ordre d'idées, nous savons personnellement, mais d'une manière bien imparfaite, qu'une légende rapporte que voici bien longtemps les dattiers du Tafilalet furent frappés d'une mortalité que rien ne pouvait enrayer. Désespérés après avoir tout tenté, les indigènes eurent recours à un marabout vénéré qui passait pour avoir une puissance divine touchant spécialement le dattier et qu'ils firent venir de très loin — de l'Irak, croyons-nous — jusque dans leur pays. Le marabout vint au Tafilalet apportant avec lui des rejets de dattiers de son pays et, grâce à sa puissance, à ses plantations et à ses conseils, les palmeraies furent sauvées. Ne trouve-t-on pas là l'écho d'une grosse épidémie de bayoud qui aurait jadis dévasté le Tafilalet ? Si la mortalité des arbres avait été dûe à des causes connues : guerres, sécheresse, les indigènes ne s'en seraient pas désolés, car ils se seraient bien rendu compte que ce n'aurait été là que maux passagers ; c'est au contraire la persistance et le caractère, incompréhensible pour eux, de la mort de leurs dattiers qui les a affolés. Le temps qu'ils ont passé à lutter contre le fléau, à se désespérer, à aller chercher puis à faire venir leur marabout, a permis au bayoud de tout détruire et il est vraisemblable que le saint homme de l'Irak s'est trouvé, en arrivant au Tafilalet, devant une épidémie en voie d'apaisement, sinon à peu près terminée, ce qui explique son succès. Il ne faut pas s'abuser sur la valeur historique des légendes ni sur l'interprétation qu'on en peut faire, mais par le seul exemple que nous citons, on voit qu'il n'est pas impossible, dans le cas qui nous occupe, d'y trouver à défaut de cer-

titudes des présomptions assez fortes sur l'ancienneté du bayoud dans les palmeraies marocaines et ses « explosions » sporadiques.

Conclusions. — Le problème du bayoud s'éclaircit. Depuis deux années, il sort peu à peu de son mystère et se présente aujourd'hui d'une façon beaucoup plus limpide. Mais ces premiers résultats, pour encourageants qu'ils soient, ne doivent pas masquer la tâche qui reste à accomplir et qui est encore grande. Si nos observations ont permis de restreindre le champ des études, beaucoup de recherches restent à entreprendre. Orientées comme elles le sont actuellement, elles doivent se poursuivre dans quatre plans différents : reproduction expérimentale de l'infection, essais des traitements préventifs et même curatifs, recherches de variétés résistantes et étude des régions limites de l'aire de répartition de la maladie (Maroc occidental et Sud-Oranais). Nous nous attachons dès maintenant à ces travaux.

Il ne nous reste qu'à espérer que la confiance et les facilités matérielles qui nous ont été jusqu'à maintenant si aimablement et si largement accordées par le Gouvernement du Protectorat — en particulier par la Direction Générale de l'Agriculture et le Corps des Officiers des Affaires Indigènes — continuent à nous favoriser dans l'avenir comme ils n'ont cessé de le faire depuis notre arrivée au Maroc. Nous avons surtout été très touché et très encouragé de la confiance qui nous a été faite, et nos peines seront largement compensées si nous l'avons justifiée et si nous avons pu contribuer, même dans une modeste mesure, à sauver du péril les belles palmeraies qui sont à la fois l'ornement et la richesse du Sahara marocain.

Laboratoire de Phytopathologie.
Service de la Défense des Végétaux.
Rabat, juin 1934

EXPLICATION DES PLANCHES

Fig. 1. — La vallée du Ziz à hauteur du Ksar des Ouleds Guir.

Fig. 2. — Autre aspect de la vallée en aval du Ksar d'Amzoudj.

Fig. 3. — Défilés du Ziz en amont du Ksar d'Amzoudj.

Fig. 4. — Aspect de la palmeraie à Amzoudj; nombreux arbres atteints de bayoud.

Fig. 5. — Groupe de palmiers à souche commune atteinte par le bayoud. Eentre les deux plus grands arbres on distingue la base d'un arbre mort abattu l'année précédente et qui est celui par où la maladie a débuté. A droite, un sujet de petite taille est mort, à gauche un autre est fortement atteint et ne porte plus que quelques feuilles.

Fig. 6. — Groupe similaire à la Fig. 5, mais entièrement détruit par la maladie. On voit encore les souches de deux arbres précédemment abattus.

Fig. 7. — Palmeraie d'Amzoudj. Au premier plan, arbres morts débités et mis en tas. Dans le fond, la « forêt » de palmiers qui, voici peu d'années, couvrait encore tout l'espace dénudé que l'on voit en avant.

Fig. 8. — Arbres malades et morts dans la « forêt » d'Amzoudj. Vers le milieu du cliché, un peu sur la droite, on distingue le sommet d'un arbre ayant encore ses feuilles : on peut y voir les chicots formés par les rachis coupés trop loin de leur base.

Fig. 9. — Autre aspect de l'épidémie à Amzoudj.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 4

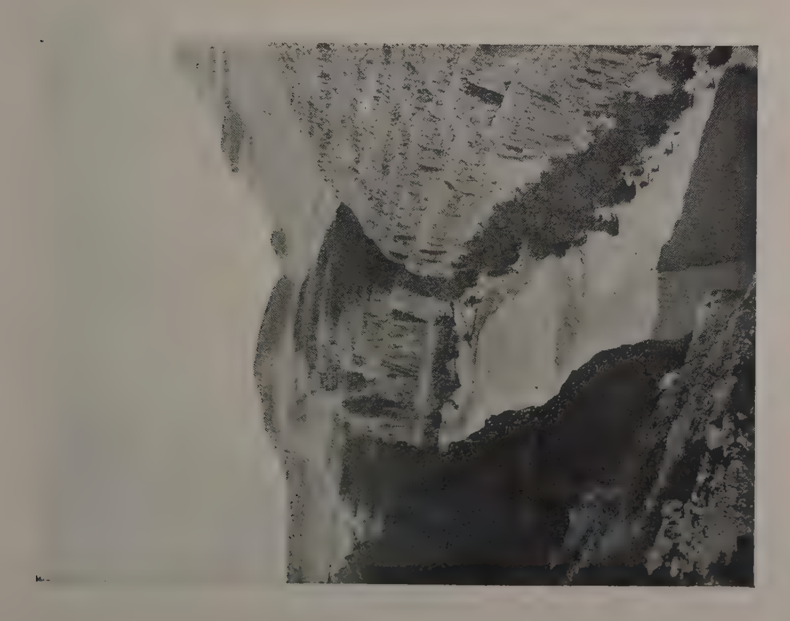


Fig. 3.





Fig. 6.



Fig. 5.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 10.

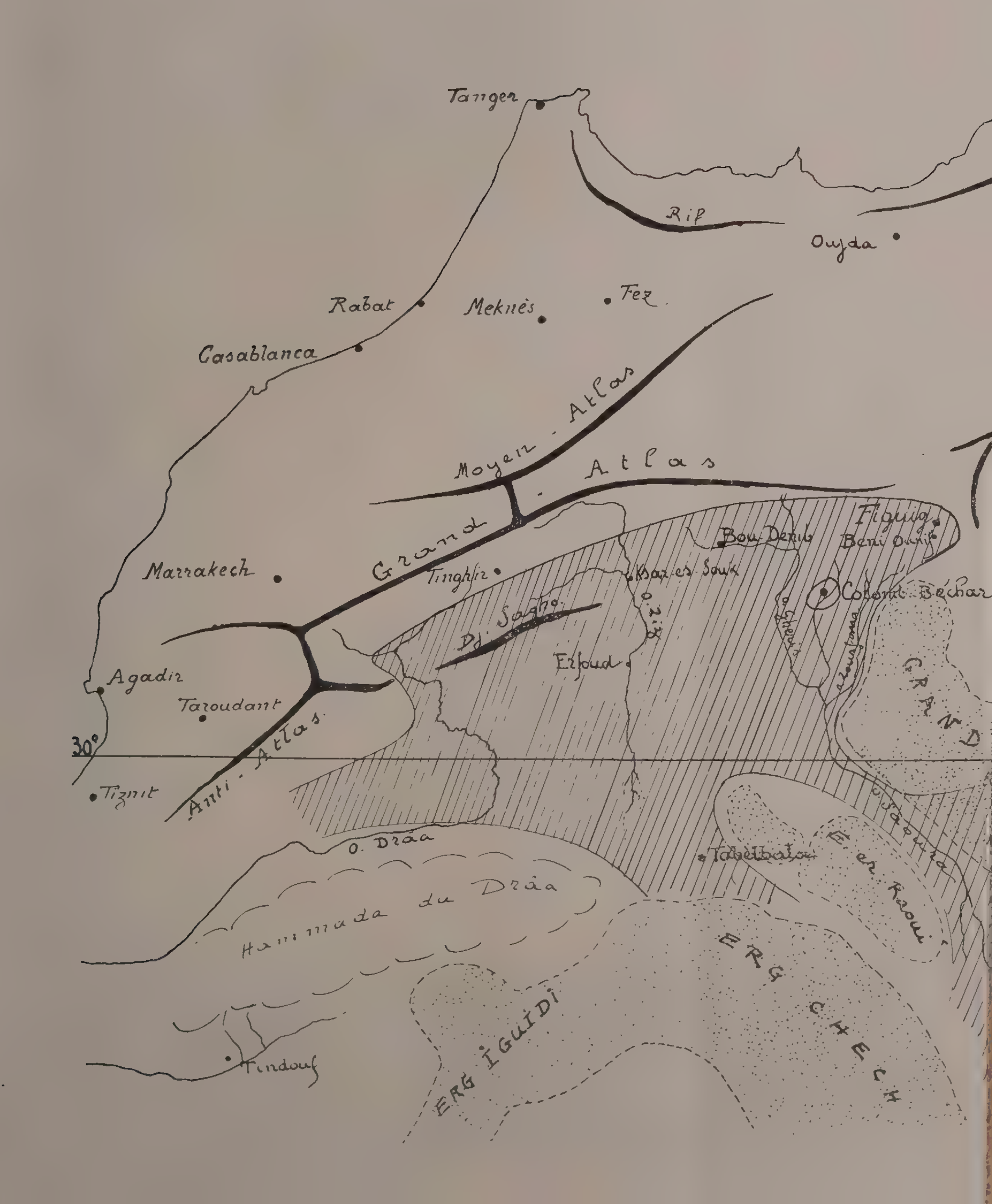


Fig. 9.

Fig. 11.



Fig. 12.


Tanger
Rif
Oujda
Rabat
Meknès
Fez
Casablanca
Moyen . Atlas
Grand . Atlas
Marrakech
Figuig
Bou Denib
Beni Ounif
Tinghir
Ksar es Souk
Colomb Béchar
Dj. Sagho
O. Ziz
Erfoud
Agadir
Taroudant
Anti . Atlas
30°
Tiznit
O. Draa
Tabelbala
E. er Raoui
Hammada du Draa
ERG CHECH
ERG IGUIDI
Tindouf

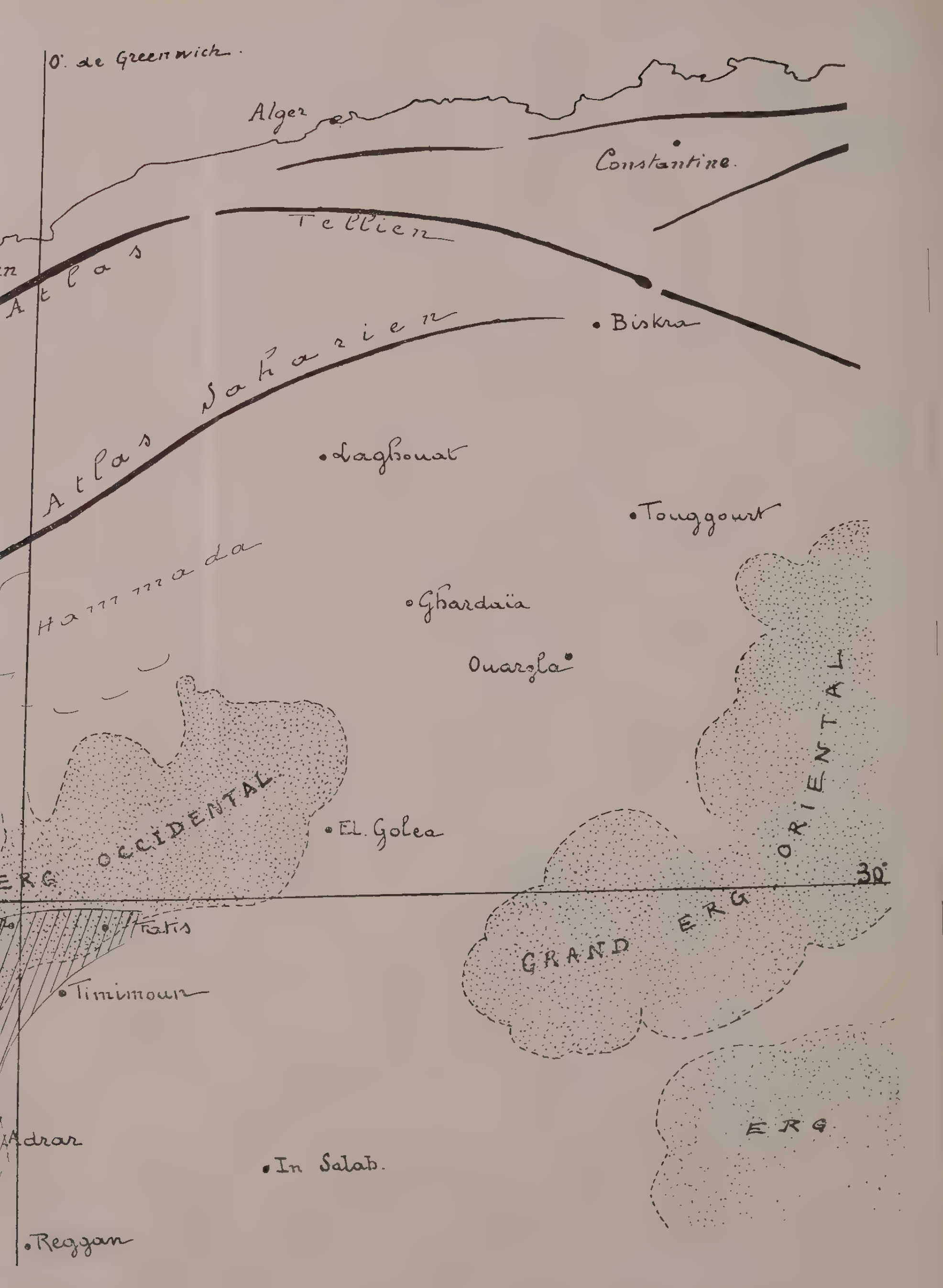

0° de Greenwich.
Alger
Constantine
Atlas Tellien
Biskra
Atlas Saharien
Laghouat
Tougourt
Hammada
Ghardaïa
Ouargla
Erg Occidental
El Golea
30°
Grand Erg Oriental
Timimoun
Erg
Adrar
In Salah
Reggan

Fig. 10. — Un arbre sain, avant la taille du printemps. La base des rachis des feuilles vieilles et étalées a été débarrassée des épines l'année précédente. Au centre du bouquet sont les jeunes feuilles dont une partie va être traitée au prochain printemps. Sur la partie gauche de l'arbre, les sauterelles ont causé quelques dommages comme on le voit par les nombreuses folioles partiellement rongées.

Fig. 11. — La vallée du Drâa en aval d'Agdz. Au fond, le Djebel Kissane avec, au pied, la ligne de palmeraies. Au premier plan, l'oued Drâa.

Fig. 12. — La palmeraie d'Agdz vue du poste. Au fond le Djebel Kissane. Remarquer, dans la partie droite du cliché, les nombreux buissons de rejets laissés à la base des arbres.

Fig. 13. — Carte du Maroc et de l'Algérie montrant la répartition géographique (en hachures) du bayoud. Les régions d'erg sont figurées en pointillé.

Deuxième note sur quelques Ustilaginés de Chine

par Wen-Yu YEN (Paris)

Parmi quelques nouveaux échantillons d'Ustilaginés que M. LIOU Tchen-Ngo a bien voulu nous faire parvenir, quelques espèces intéressantes méritent d'être signalées. L'une d'elles, l'*Ustilago esculenta* Henn., qui attaque les épis de *Zizania aquatica*, a fait l'objet de nos essais de culture et de germination pendant quatre mois. Nous croyons devoir résumer ici nos observations faites à ce propos de même que celles sur trois espèces moins répandues en Chine : l'*Ustilago Rabenhorstiana* Kühn, l'*Ustilago spermophora* (B. et C.) var. *orientalis* nob. et le *Sphacelotheca exserta* (McAlp.) nom. nov.

I. **Sphacelotheca exserta** (MacAlpine) W.-Y. Yen nov. nom.

Cintractia exserta McAlp. The Smuts of Australia : p. 125 et p. 170, Pl. XVI., XXXVIII.

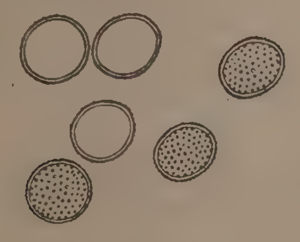


Fig. 1

Sore envahissant les glumes et les ovaires ; formant un corps allongé ou cylindrique ; émergeant souvent des glumes dans une position irrégulière ; généralement d'une longueur de 7 mm. environ ; d'abord enveloppé d'une fausse membane mince et gris brunâtre qui se rompt bientôt en petits fragments, laissant échapper la masse noire des spores et montrant finalement un corps central noir qui provient des tissus de la plante.

Spores globuleuses ou subglobuleuses ; brunes ou d'un brun rougeâtre foncé ; paraissant lisses sous l'objectif à sec et finement ponctuées sous l'objectif à immersion ; généralement d'un diamètre de

6,8 à 8,4 μ ou d'une dimension de 6-7-7,2 × 8,4 μ environ (d'après MacAlpine : 6-8 μ ou 6-8 × 6-6,5 μ).

Fausse enveloppe mince ; d'une couleur gris brunâtre ; composée de cellules stériles hyalines, polygonales par suite des pressions réciproques, globuleuses lorsqu'on les isole, dispersées souvent ça et là parmi les spores, se libérant en chaînes ou en masses globuleuses ; à membrane mince, d'un diamètre de 7,2 à 14,5 μ atteignant beaucoup plus rarement 22,8 μ de longueur.

Habitat : Sur *Themada trianda* Fon. ; aux environs de Taipingmen, Nanking ; mai 1930 ; leg. Liou Tchen-Ngo.

MacAlpine a rangé cette espèce dans le genre *Cintractia* simplement d'après le mode de développement de ses spores ; mais tous les caractères macroscopiques (le sore enveloppé d'une fausse membrane, non gélatineuse ; les spores en masses fréquemment disséminées ; la couleur brun purpurin et non noire des spores en tas) et les caractères microscopiques (la couleur des spores isolées non pas noir-brun rougeâtre, mais brun olivâtre ; la dimension des spores ne dépassant pas 8,5 μ ; les cellules stériles se trouvant parmi des spores en chaînes ou en masses globuleuses) nous portent à considérer cette espèce comme faisant partie du genre *Sphacelotheca*.

II. **Ustilago Rabenhorstiana** Kühn.

Sur *Digitaria sanguinalis* Scop. var. *ciliaris* Dailld. (= *Syntherisma ciliaris* Schrad.) ; aux environs de Suchow, province Kiangsu ; 17 juillet 1930 ; leg. Liou Tchen-Ngo. Sur le même support, aux environs de Hsi-Shan, près de Pékin ; 22 octobre 1929 ; leg. Liou Tchen-Ngo, n° 6655 a.

III. **Ustilago spermophora** (B. et C.) var. **orientalis** Yen, var. nov.

Sore dans les ovaires ; attaquant plusieurs ovaires dans un épi ; formant un petit corps ovoïde, d'une longueur de 1 à 2 mm. ; enveloppé d'une membrane grisâtre ; portant quelquefois une portion d'ovaire non attaqué ; enfin se déchirant et laissant se répandre la masse noire des spores.

Spores globuleuses, subglobuleuses ou plus rarement ovoïdes ; finement échinulées, les aiguillons ayant généralement une longueur de 1,5 µ ; d'un brun foncé ; d'un diamètre de 9,6 à 12 µ ou d'une dimension de 9,6-13,2 × 6,0-8,4 µ.

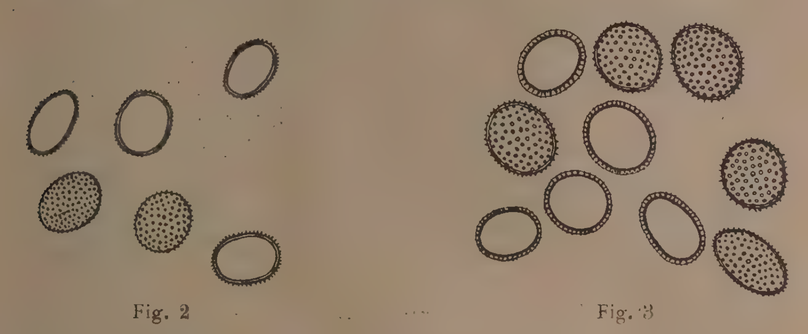


Fig. 2 Fig. 3

Habitat : Sur *Eragrostis cilianensis* Link ; aux environs de Lingkutze, Nanking ; septembre 1930 ; leg. LIOU Tchen-Ngo.

En examinant des échantillons de l'Herbier mycologique du Muséum de Paris, nous avons constaté que notre espèce était macroscopiquement très voisine d'*Ustilago spermophora ;* mais microscopiquement elle est visiblement différente des formes américaine et anglaise par la membrane des spores relativement épaisse, par les aiguillons sporaux plus longs et beaucoup plus aigus, par la dimension des spores nettement plus grosse et par leur couleur un peu plus foncée. Par tous ces caractères microscopiques, cette forme orientale mérite d'être considérée comme une variété nouvelle.

IV. **Ustilago esculenta** Henn.

Sore dans les épis ; localisé toujours dans les gaines de feuilles ; envahissant entièrement les tissus des épis et se séparant des membranes minces blanchâtres qui proviennent des tissus de la plante ; en forme d'alvéole selon le plan longitudinal ou transversal ; formant des masses de spores peu cohérentes, facilement disséminées, d'une couleur gris olivâtre.

Spores globuleuses, subglobuleuses ou ovoïdes ; finement échinulées ; d'une couleur jaune pâle allant jusqu'au jaune brunâtre ; d'un

diamètre de 6 à 7,2 μ ou de dimensions de 7,8-9,6 × 4,8-6,0 μ. (HENNINGS : 7-9 × 6-8 μ ; MIYABE : 5,5-8 × 55-6 μ ; HORI : 7-12 × 6,5-8,5 μ).

Habitat : Sur *Zizania aquatica ;* aux environs de Wo-Lung-Chiao, Hang-Chow, province Chê-Kiang ; 10 septembre 1933 ; leg. TSUI Pei-Tang.

La germination des spores a été décrite par HORI (1). Cet auteur a fait plusieurs essais sur différents milieux. Il a conclu que la germination des spores dans l'eau et dans les solutions nutritives est tout à fait analogue à celles de l'*Ustilago longissima* et de l'*U. grandis.* (« The germination of the spores in both water and nutrient solution, is quite similar to that of Ustilago longissima and U. grandis. »)

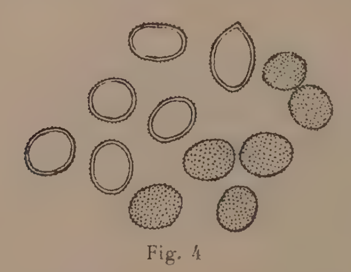


Fig. 4

C'est-à-dire que, d'après HORI, dans l'eau distillée ou dans une solution nutritive, les spores germent en donnant un promycélium (« primary conidia » de HORI) qui bientôt se détache du stérigmate. Ensuite, le deuxième promycélium (« secondary conidia » de HORI) se produit au sommet du même stérigmate ou du même pore germinatif. Les promycéliums libérés se septent en 2-4 sections et émettent des sporidies habituelles.

Nous avons fait aussi des essais de germination des spores en divers milieux : eau ordinaire, eau stérilisée, solutions nutritives, milieux solides à des températures diverses allant de 15° C. jusqu'à 28° C. environ. Généralement, les spores, placées dans l'eau, mani-

(1) On Ustilago esculenta Henn. **Annales Mycologici,** Vol. 5, p. 150-154, **Pl. VI, VII.**

festent une activité de germination moins favorable. Quand on sème les spores dans des solutions nutritives telles que l'eau de carotte, l'eau de pomme de terre, l'eau de SABOURAUD (milieu aqueux correspondant au milieu d'épreuve de SABOURAUD), le moût de bière dilué, le milieu aqueux de CZAPEK, etc., à des températures variables (de 15° C. à 28° C.), elles germent très favorablement, mais différemment ainsi que nous allons voir :

1° *Dans l'eau de carotte* (Pl. I). Vingt-quatre heures après l'ensemencement, les spores commencent à germer en déchirant l'exospore selon une fente (Pl. I, fig. I) et en donnant un promycélium primaire, court, que l'on peut considérer comme un promycélium basidifère (Pl. I, fig. 2). Au bout de quarante heures, au sommet du promycélium basidifère se produit un promycélium que l'on peut considérer comme un promycélium conidifère, fixé sur le premier par un pédicule mince que l'on peut assimiler à un stérigmate (Pl. I, fig. 3) ; ensuite un deuxième promycélium conidifère se forme au sommet du même promycélium basidifère, mais sur un autre stérigmate mince, pareil au précédent (Pl. I, fig. 4 et 5) et de même successivement pour le troisième et le quatrième (Pl. I, fig. 6, 7, 8 et 9). On voit ainsi finalement quatre promycéliums conidifères, fixés chacun sur un stérigmate mince, couronner le sommet du promycélium basidifère (Pl. I, fig. 9). Le développement de ces divers éléments se poursuit d'ailleurs en même temps, malgré les retards successifs qui séparent leurs moments d'apparition. Ainsi, pendant que le quatrième promycélium conidifère se forme, le premier est déjà septé en quatre cellules alors que les deuxième et troisième se cloisonnent seulement en deux cellules. En même temps, des sporidies ordinaires — soit latérales, soit terminales —, se produisent successivement sur les divers promycéliums conidifères (Pl. I, fig. 8 et 9). Généralement, au niveau des cloisons du promycélium conidifère on observe une seule sporidie ; mais au sommet de la loge terminale se produisent le plus souvent deux sporidies. Les promycéliums conidifères libérés peuvent se développer comme dans l'eau de pomme de terre. Les sporidies sont toujours allongées (beaucoup plus rarement ovoïdes), d'une dimension de 6-18 × 1,8-2,4 μ (Pl. I, fig. 10 et 11). Les promycéliums conidifères ont une longueur variable et d'un diamètre de 3,6 à 6 μ.

Les spores peuvent germer d'une manière anormale, c'est-à-dire qu'une spore germe dans deux directions opposées en donnant des promycéliums basidifères et des promycéliums conidifères, et en produisant ultérieurement des sporidies allongées (Pl. I, fig. 13, 14, 15, 16 et 17).

2° *Dans l'eau de Sabouraud* (Pl. III) : Les spores germent de plusieurs manières : tantôt les promycéliums conidifères se cloisonnent en quatre cellules, ou même parfois en six, en restant attachées au promycélium basidifère, et donnent, en même temps, des sporidies allongées (Pl. III, fig. 1, 2 et 11) ; tantôt les promycéliums conidifères se détachent de la spore et croissent normalement sur le milieu nutritif en se cloisonnant en plusieurs cellules, dont le nombre varie de quatre à une vingtaine, et chacune de ces loges porte généralement, au niveau des cloisons, une ou deux sporidies, quelquefois trois (Pl. III, fig. 3, 4, 5, 6 et 7). Il est à remarquer que ce sont les cellules médianes qui se cloisonnent d'abord en deux ou plusieurs parties, dont chacune produit une et quelquefois deux ou trois sporidies, et que le même phénomène se produit pour les deux cellules extrêmes, mais un peu plus tard (Pl. III, fig. 4 et 5).

Ces sporidies peuvent aussi se multiplier par bourgeonnement. Quelquefois les spores émettent des promycéliums conidifères dans deux directions opposées comme celles observées dans l'eau de carotte (Pl. III, fig. 13, 14 et 15). Généralement on trouve au sommet du promycélium basidifère un seul promycélium conidifère, quelquefois deux ou trois (Pl. III, fig. 10 et 11) ; mais on n'en a pas encore vu quatre apparaissant synchroniquement, comme cela se produit dans l'eau de carotte.

3° *Dans l'eau stérilisée* (Pl. II) : Les spores germent d'une manière beaucoup moins favorable que dans une solution nutritive. Les promycéliums conidifères libérés se cloisonnent généralement en deux ou quatre loges, beaucoup plus rarement en une dizaine (Pl. II, fig. 1, 2, 3 et 4), et certains d'entre eux donnent, à leurs extrémités, des sporidies allongées (Pl. II, fig. 5). Pour les autres, le protoplasme disparaît par carence nutritive, les cellules offrant finalement un aspect particulier, caractérisé par la seule présence de grosses granulations apparaissant sous l'action du bleu coton (Pl. II, fig. 6). On

voit souvent des promycéliums conidifères croître, se cloisonner, donner des sporidies de forme ordinaire, tout en restant attachées à la spore (Pl. II, fig. 8 et 9). Quelquefois, on note deux promycéliums conidifères fixés tous deux au sommet du même promycélium basidifère (Pl. II, fig. 11), mais on n'en a pas encore vu trois ou quatre comme cela se produit dans l'eau de carotte ou dans l'eau de Sabouraud. Certaines spores germent aussi dans deux directions opposées (Pl. II, fig. 12). Les promycéliums conidifères ont une longueur variable et une largeur de 3 à 5 µ (rarement 6 µ). Les sporidies mesurent 5-30 × 1,2-1,8 µ.

4° *Dans l'eau de pomme de terre* (Pl. IV) : C'est dans ce milieu, qui nous semble très favorable pour la germination des spores de cette espèce, que nous avons suivi les phénomènes les plus intéressants. Les spores germent normalement, au bout d'un jour ou un jour et demi, en donnant, au sommet du promycélium basidifère, un à trois promycéliums conidifères (beaucoup plus rarement quatre) (Pl. IV, fig. 1, 2, 3 et 4), qui se détachent bientôt de la spore qui les a produits. Les promycéliums conidifères libérés croissent favorablement sur la surface du milieu et se cloisonnent en quatre ou plusieurs cellules (Pl. IV, fig. 5) ; au niveau des cloisons se produisent tantôt des sporidies de formes normales en nombre variable (1 à 3), tantôt des rameaux latéraux (Pl. IV, fig. 6, 7 et 8). Ces rameaux se cloisonnent simultanément sur place et produisent des sporidies allongées comme cela se constate sur les promycéliums conidifères (Pl. IV, fig. 6). Mais lorsque les promycéliums conidifères fournissent plusieurs rameaux latéraux, on ne reconnaît plus, après un certain temps, le promycélium conidifère initial (Pl. IV, fig. 7). Quelquefois on ne trouve, au niveau des cloisons du promycélium conidifère, ni les sporidies allongées, ni le rameau latéral, mais on voit se produire un groupe de promycéliums conidifères secondaires (généralement trois ou quatre), épais, allongés et se cloisonnant d'ordinaire en deux ou quatre cellules (Pl. IV, fig. 8 et 9). Ces organes sont tout à fait analogues à ceux qui se produisent au sommet du promycélium basidifère. Ils ont naturellement la possibilité de produire à nouveau des sporidies de forme normale lorsqu'ils sont libérés. Enfin, les sporidies

se multiplient à leur tour, soit à la façon des levures par bourgeonnement, soit de temps en temps comme des promycéliums conidifères secondaires (Pl. IV, fig. 10 et 11).

Les promycéliums conidifères sont d'une longueur variable et d'un diamètre généralement de 3 à 4 μ. Les promycéliums conidifères secondaires ont en général une dimension de 41 × 3,5 μ ; les sporidies mesurent de 4-23 × 1,5-2 μ.

5° Sur les milieux solides, tels que celui de CZAPEK glucosé gélosé ou de SABOURAUD gélosé, les spores germent normalement après deux ou quatre jours. On voit d'abord se produire des taches blanchâtres, saillantes, gélatineuses et d'un aspect laiteux. Au bout de quelques semaines on ne trouve, à la surface du milieu, qu'une couche blanche et des colonies saillantes qui deviennent petit à petit blanc-jaunâtre. Cette couche se retrouve identique encore à la fin du quatrième mois, puis disparaît avec la dessiccation du milieu. Jusqu'à présent on n'a pas encore observé de sporulation sur ces milieux.

Les phénomènes que nous avons observés nous conduisent à affirmer que la germination des spores d'*Ustilago esculenta* n'est pas semblable à celle de l'*Ustilago longissima ;* elle offre, au contraire, un mode de germination tout à fait particulier mis ainsi en évidence pour la première fois chez les Ustilaginés. Résumons à nouveau ce processus germinatif : une spore germe en donnant d'abord un promycélium basidifère sur lequel on trouve, suivant le milieu, tantôt un promycélium conidifère qui se sépare bientôt du stérigmate (dans l'eau stérilisée), tantôt trois ou quatre promycéliums conidifères qui restent attachés ensemble au sommet du promycélium basidifère (dans la solution nutritive) ; tous ces promycéliums conidifères produisent à leur tour soit des sporidies allongées, soit des promycéliums conidifères secondaires qui ont la propriété d'émettre des sporidies de forme normale. Enfin, les sporidies se multiplient, d'une manière générale, à la façon des levures par bourgeonnement.

En tout cas, contrairement à ce qu'a dit HORI, il est certain : 1° que la germination dans l'eau pure et la germination dans une

solution nutritive sont tout à fait différentes ; 2° que chaque promycélium conidifère (conidie de HORI) provient d'un stérigmate différent ;

3° que les promycéliums conidifères peuvent se cloisonner en plusieurs sections (de deux à une vingtaine).

On peut résumer schématiquement la germination des spores de cette espèce par la figure suivante :

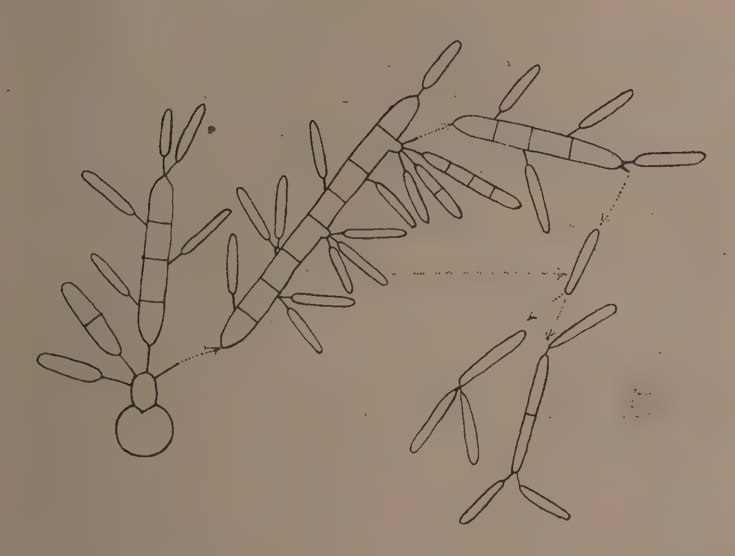


Fig. 5. — Représentation schématique de la germination des spores *U. esculenta*

LÉGENDES

Explication de la Palnche 1

(Germination de l'Ustilago esculenta dans l'eau de carotte.)

1+2. Spores commençant à germer au bout d'une journée.
3. Un promycélium conidifère se formant sur le promycélium basidifère.
4+5. Deux promycéliums conidifères se produisant simultanément au sommet du promycélium basidifère.

6+7+8. Trois promycéliums conidifères se formant, en même temps, sur un promycélium basidifère ; quelques-uns d'entre eux se cloisonnant en deux ou trois sections et émettant des sporidies.

9. Quatre promycéliums basidifères, cloisonnés, restant attachés, en même temps, au promycélium basidifère et produisant des sporidies.

10. Promycéliums conidifères libérés se cloisonnant en plusieurs loges (générale-également des promycéliums conidifères qui se cloisonnent typiquement en

11+12. Sporidies libérées commençant de se multiplier par bourgeonnement.

13+14+15+16+17. Spores germant dans deux directions opposées, produisant également des conidio-promycéliums qui se cloisonnent typiquement en quatre cellules, et donnent des sporidies de forme quelconque.

Explication de la Planche 2

(Germination de l'**Ustilago esculenta** dans l'eau stérilisée.)

1+2. Spores germant ; chacune d'elles porte un promycélium conidifère.

3+4+5. Promycéliums conidifères libérés se cloisonnant en deux ou trois sections et produisant, d'une manière générale, des sporidies au sommet de la cellule terminale.

6. Protoplasme du promycélium conidifère libéré, périssant et subsistant sous forme de granulations irrégulières.

7. Sporidies libérées.

8+9. Promycéliums conidifères restant attachés à la spore, se cloisonnant en quatre cellules et donnant sur place des sporidies (cas très rares dans l'eau stérile).

10. Promycélium conidifère libéré se cloisonnant anormalement en une dizaine de sections.

11. Deux promycéliums conidifères se trouvant ensemble au sommet du promycélium basidifère (cas très rare dans l'eau stérile).

12. Spore germant dans deux directions opposées (cas très rare).

Explication de la Planche 3

(Germination de l'**Ustilago esculenta** dans l'eau de Sabouraud.)

1. Spore portant un promycélium conidifère court.

2. Spores portant un promycélium conidifère cloisonné.

3+4+5. Promycéliums conidifères libérés se cloisonnant, d'une manière générale, en plusieurs sections et produisant des sporidies allongées.

6. Promycélium conidifère se cloisonnant, moins fréquemment, en nombreuses loges (quelquefois une vingtaine) et émettant un grand nombre de sporidies.

7. Un groupe de trois sporidies.

8. Sporidie libérée.

9. Sporidie libérée se multipliant à la manière des levures.

10+11. Spores portant, trois promycéliums conidifères qui se cloisonnent et émettent sur place des sporidies (cas très rare dans l'eau de Sabouraud).

12. Deux jeunes promycéliums conidifères restant attachés sur le promycélium basidifère lorsque l'ancien est libéré.

13+14+15. Spores germant dans deux directions opposées.

Explication de la Planche 4

(Germination de l'**Ustilago esculenta** dans l'eau de pomme de terre.)

1. Spore portant un promycélium conidifère.
2. Spore portant deux promycéliums conidifères.

3+4. Spores portant trois promycéliums conidifères.

5. Promycélium conidifère libéré se cloisonnant en plusieurs loges et donnant des sporidies.
6. Promycélium conidifère libéré émettant des rameaux latéraux qui se cloisonnent, à leur tour, et donnent des sporidies.
7. Promycélium conidifère très ramifié.

8+9. Promycéliums conidifères produisant, au niveau des cloisons, tantôt des sporidies, tantôt un groupe de trois à quatre promycéliums conidifères secondaires qui se cloisonnent sur place comme des promycéliums conidifères.

10+11. Sporidies libérées qui peuvent soit se cloisonner, soit se multiplier à la façon des levures.

Les Maladies du Tabac à Madagascar

par G. BOURIQUET (Tananarive)

Différents Tabacs introduits autrefois à Madagascar ont fourni des hybrides cultivés pendant de longues années autour des villages indigènes. Dès 1622, il existait une sorte locale appelée « Sainte-Marie ». En 1920, une Mission métropolitaine, venue dans le pays pour étudier les possibilités de culture de cette plante dans l'Ile, arrêta son choix sur le « Maryland », tabac satisfaisant aux points de vues végétation, teneur en nicotine et résistance aux maladies.

Actuellement, cette culture est développée en différents points des hauts-plateaux (où il en existe un centre important dans l'Itasy, à une altitude atteignant 1.600 mètres) et surtout sur la côte ouest, dans la vallée de la Tsiribihina. Pendant la dernière campagne (1933), la récolte totale du pays fut de 3.200 tonnes, représentant un revenu important pour la colonie (*).

La présente note est la première traitant des maladies du Tabac à Madagascar. Les observations personnelles qu'elle contient ont été faites exclusivement sur les Plateaux, à la Station Agricole de Nanisana (environs de Tananarive), à Antsirabé et dans la région du lac Itasy.

I. — OIDIUM

L'oïdium du Tabac connu également sous les noms de blanc du Tabac, de mildew, de white mould, de white rust, de powdery mildew est répandu dans la plupart des pays où l'on cultive cette Solanacée. Il cause parfois de sérieux dégâts. Il a été signalé en France dans les Alpes-Maritimes, en Italie, en Crimée, au Portugal, en Afrique du Nord et du Sud, à Java, à Sumatra, aux Indes et à Maurice. En octobre 1932, nous avons constaté sa présence à la Réunion. En ce qui concerne Madagascar, les documents nous manquent pour préciser l'époque de son apparition dans la colonie où il existe sans doute depuis longtemps. D'après certains témoignages, il y était présent en 1922. De notre côté, nous l'avons observé ici, pour la première fois, au moment de notre arrivée, en 1929.

Comme en Afrique du Sud, il semble que l'oïdium soit la maladie la plus importante du Tabac, bien que le « Maryland », seul type cultivé chez nous, n'y semble pas particulièrement sensible.

Symptomes de l'oidium. — Cette affection du Tabac, tout au moins dans ses cas typiques, s'identifie très facilement. Les premières manifestations consistent en taches disséminées de couleur blanche, d'aspect pulvérulent qui apparaissent le plus souvent, au début de l'invasion, sur la face supérieure des feuilles de la base. Bientôt ces taches s'étendent et le limbe peut être entièrement couvert d'un feutrage blanc sur l'une de ses faces. Dans le cas d'attaque intense, les feuilles plus élevées, une partie de la tige elle-même et les ramifications des inflorescences peuvent être envahis. A Madagascar, cet oïdium se rencontre surtout, tardivement, sur des plants âgés servant de porte-graines.

(*) Chiffre communiqué par le Bureau Central de la mission.

Quelquefois, la maladie est plus difficile à diagnostiquer. D'après Hopkins (13), lorsque les conditions ne sont pas favorables à l'agent responsable de la maladie, la partie végétative du champignon et les conidies se développent difficilement, l'efflorescence qu'elles constituent habituellement n'apparaît pas. Cependant, sous l'influence du parasite, les feuilles prennent une teinte jaunâtre, assez particulière de sorte qu'avec un peu d'attention, il est impossible de les confondre avec les feuilles mûres.

L'agent causal de l'oidium du tabac, sa biologie. — L'Erysiphacée causant cet oïdium fut d'abord connue sous sa seule forme conidienne (*Oidium tabaci* Thüm.). Les conidies de cette espèce sont hyalines, allongées et arrondies aux extrémités ; elles mesurent de 29 à 31 microns de long et 14,5 à 17.5 de large environ. Sur les conidiophores, nous avons souvent observé, dans la région de Tananarive, des pycnides renfermant des stylospores appartenant très vraisemblablement au *Cicinnobolus Cesatii* Bary.

En 1922, Avena-Sacca (2) au Brésil et en 1928 Perrin, dans la région de Constantinople, trouvaient la forme parfaite, les périthèces, qui ont été identifiés à *Erysiphe Cichoracearum* D. C. (= *E. lamprocarpa* Kickx). Rappelons que les périthèces de cette espèce sont pourvus de fulcres simples ; ils contiennent plus d'un asque renfermant chacun, en général, deux ascospores seulement. Jusqu'à ce jour, à Madagascar, nous n'avons pas rencontré cette forme du champignon.

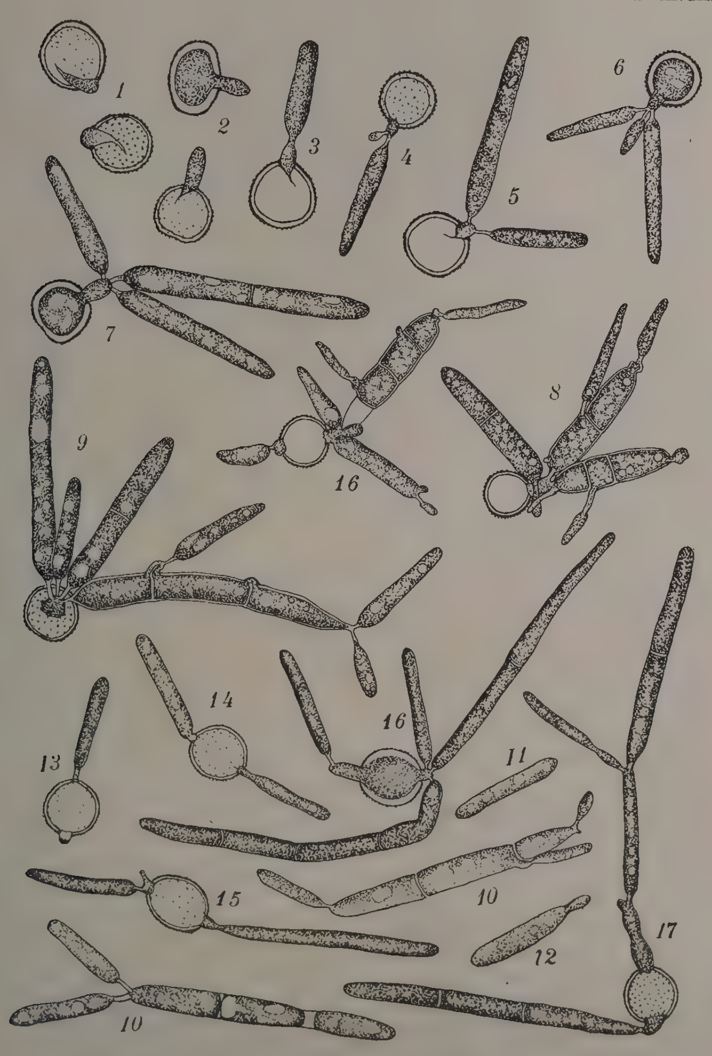
Blumer (4) étudiant la biologie d'*E. cichoracearum* sur une Composée, la Bardane (*Lappa*), a observé que le développement de ce champignon est favorisé par l'humidité, mais que les périthèces ne se forment qu'en atmosphère sèche. On a remarqué, d'autre part, que si l'humidité, comme nous venons de le voir, favorise le développement de cette espèce vivant comme toutes les Erysiphacées à la surface des organes atteints, les pluies violentes, entraînant les spores de l'air et lavant énergiquement les feuilles de Tabac, nuisent à son extension. On note aussi que des nuits fraîches favorisent la maladie. L'altitude, probablement en raison de certaines particularités climatologiques l'accompagnant, semble avoir aussi une influence sur cette espèce. D'après Hopkins (13), en Rhodésie, les attaques les plus intenses se rencontrent au-delà de 1.500 mètres où elles peuvent endommager la moitié d'une plantation.

E. Cichoracearum, nous l'avons noté plus haut, n'est pas partculier au Tabac : on le connaît sur de nombreuses plantes appartenant à différentes familles (Borraginées, Composées, Cucurbitacées, Solanées) et les premières contaminations des cultures de Tabac proviennent sans doute, en grande partie, du voisinage des différentes plantes pouvant héberger ce parasite. A Madagascar, nous avons observé sur le Potiron (*Cucurbita maxima* Duch.), dans le voisinage des plants de Tabacs, la forme conidienne d'une Erysiphacée morphologiquement semblable à celle d'*E, Cichoracearum.*

Moyens de lutte. — L'humidité atmosphérique favorisant le développement du champignon, on recommande de planter à un écartement convenable afin de faciliter la circulation de l'air à l'intérieur des champs de Tabac (air-drainage). Dans le cas de cultures irriguées, il peut être utile, aussi, de diminuer l'arrivée de l'eau.

Ustilaginés de Chine

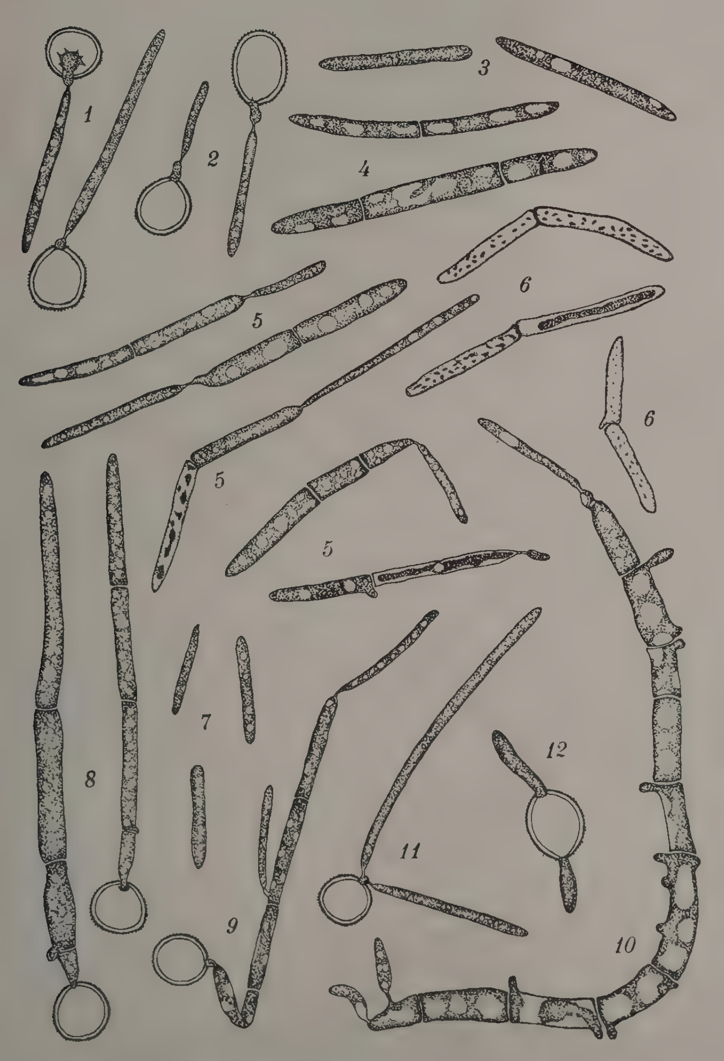
Planche 1



Germination de l'*Ustilago esculenta* dans l'eau de carotte

USTILAGINÉS DE CHINE

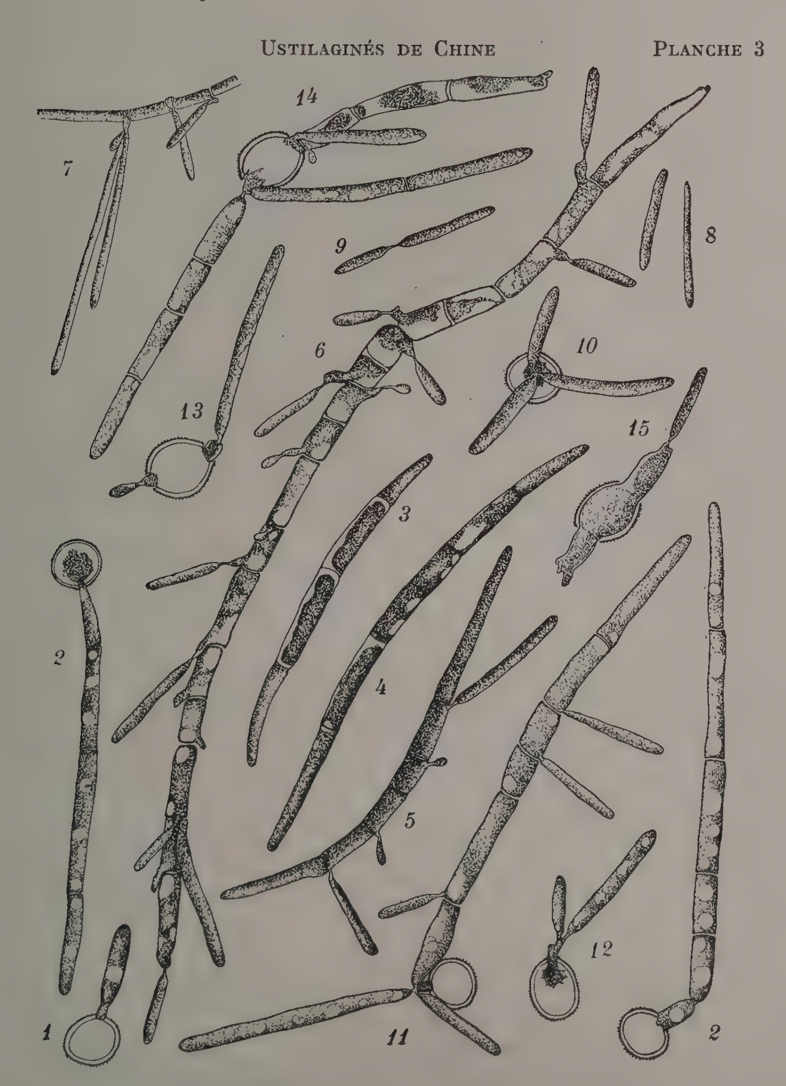
PLANCHE 2



Germination de l'*Ustilago esculenta* dans l'eau stérilisée

Ustilaginés de Chine

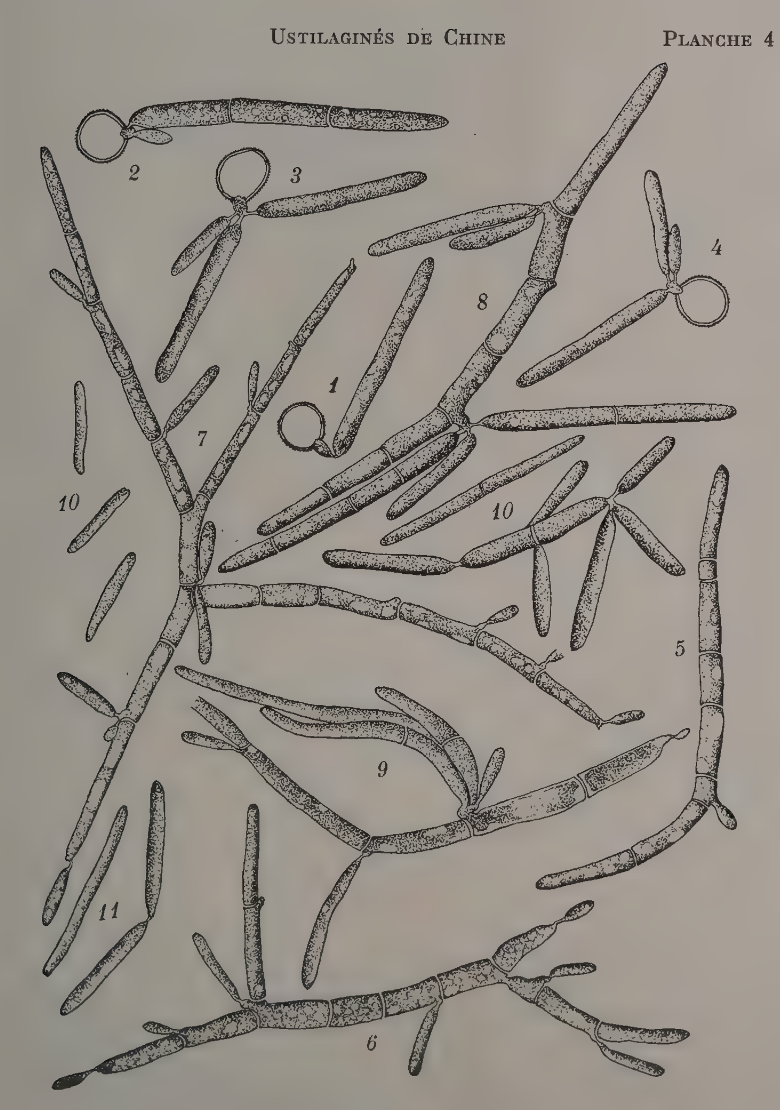
Planche 3



Germination de l'*Ustilago esculenta* dans l'eau de Sabouraud

USTILAGINÉS DE CHINE

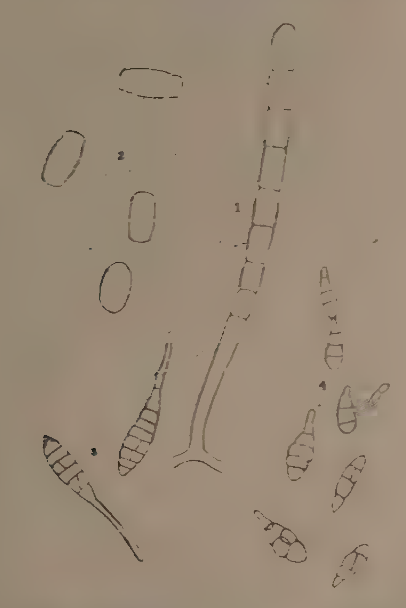
PLANCHE 4



Germination de l'*Ustilago esculenta* dans l'eau de pomme de terre

D'autre part, de bons résultats ont été obtenus par l'enlèvement et l'incinération des feuilles de la base, ces dernières étant souvent très attaquées. Cette opération doit être commencée assez tôt et au besoin répétée deux ou trois fois. Enfin, on conseille de détruire les plantes sauvages ou d'éloigner celles de culture donnant asile au même parasite.

Différents produits anticryptogamiques ont été mis en expérience pour lutter contre l'Oïdium du Tabac ; seul l'emploi du soufre en poudre a donné de bons résultats. Malheureusement, étant donné la destination



Erysiphe cichoracearum D. C. - 1. Conidiophore
2. Conidies (x 300 fois environ)

Alternaria tabacina (Ell. et Ev.) Hori. - 3. Spores prélevées sur une feuille. - 4. Spores de culture (x 300 fois environ)

des feuilles de la plante traitée et l'existence, sur la face de ces dernières, d'une matière gommeuse susceptible de retenir énergiquement des particules ténues comme celles dont est contitué le soufre, ce produit ne peut être employé qu'en prenant certaines précautions. On doit le répandre par temps calme dès l'apparition des premiers symptômes (ou même un peu plus tôt lorsque ce moment est connu), à la base des plantes et sur les basses feuilles qui seront éliminées par la suite. Le soufre agissant par ses vapeurs, il n'est pas nécessaire qu'il y ait contact direct de ce corps avec le parasite.

Actuellement, on est mal fixé sur les quantités à employer. On a conseillé des doses allant de 40 à 180 kilogrammes par hectare, mais il nous paraît préférable, au lieu de s'en tenir à cela, de faire un essai dans chaque cas particulier, pour établir la proportion convenable. Il s'agit là évidemment d'un traitement onéreux à n'employer, seulement, que dans certaines circonstances ; aussi, doit-on retenir surtout les méthodes de lutte indirectes mentionnées plus haut.

II. — ALTERNARIA

Sur le limbe des feuilles du Tabac, on remarque parfois des taches marron, arrondies, petites au début mais pouvant dépasser un centimètre de diamètre et confluer. Autour de ces taches, souvent zonées, existe parfois un halo jaune plus ou moins large. Au milieu, il existe souvent une partie brune due à la présence des fructifications du parasite. Inversement, le centre des taches peut prendre une teinte livide, blanchâtre. Elles ressemblent alors à celles que l'on observe dans les cas d'attaque par un autre organisme ne semblant pas exister ici, le *Cercospora nicotianæ* Ell. et Ev., provoquant une maladie connue sous le nom de « Frog Eyes ».

Une coupe examinée à un grossissement convenable montre l'envahissement des tissus par un mycélium en connexion avec des conidiophores bruns, trapus, tortueux, d'environ 6 microns de diamètre, apparaissant sur les deux faces du limbe mais surtout à la face supérieure. Ces conidiophores portent des conidies brunes se détachant facilement, divisées en un certain nombre de cellules par trois à neuf cloisons transversales et quelques cloisons perpendiculaires à ces dernières. Une des extrémités de ces conidies est constituée d'une partie effilée, peu cloisonnée. Les dimensions de l'ensemble sont comprises entre 50 et 105 microns de long et 10 à 19 de large. Cette cryptogame se multiplie aisément sur un milieu ayant la composition suivante :

Peptone	3 grammes
Saccharose	3 gr.
Acide tartrique	0,75 gr.
Gélose	5 gr.
Eau	300 gr.

Après trente-six heures, à une température d'environ 28 degrés centigrades, on obtient des spores typiques quoique d'une forme assez modifiée. Ces conidies de culture sont plus courtes, les cellules les constituant sont plus rétrécies au niveau des cloisons et la partie effilée a beaucoup moins d'importance. Des conidies extraites du milieu gélosé, quatorze jours après l'ensemencement, mesurent de 18,5 à 33,5 microns de long sur 8 à 15 de large. Ces caractères sont ceux d'un *Alternaria.* Il s'agit d'une espèce très voisine sinon identique à *Alternaria tabacina* (Ell. et Ev.) Hori signalée, notamment, en Afrique du Sud par Hopkins (13). Les conidies de cette dernière espèce prises sur les organes parasités, mesurent de 35 à 90 × 8 à 15 microns. Elles présentent de 3 à 7 cloisons transversales et subissent, comme celles de l'espèce observée à Madagascar, des modifications en culture (diminution de la taille intéressant surtout la partie effilée).

Sur le Tabac, on a signalé différents *Alternaria* et *Macrosporium* (type voisin) dont la virulence est généralement faible ; certains sont considérés comme des saprophytes.

Jusqu'à présent, nous n'avons pas rencontré la forme parfaite de ce champignon dont l'attaque, tout au moins dans la région de Tananarive, n'est pas de nature à justifier une intervention.

III. — MOSAIQUE

La « Mosaïque » ou « Nielle », encore appelée « Mosaikkrankheit » et « Mosaikziekte », est très anciennement connue. Elle a été étudiée par de nombreux auteurs parmi lesquels nous citerons Mayer, Iwanowsky, Delacroix. Elle a été décrite dans la plupart des Traités de Pathologie Végétale et, récemment, Foëx a rassemblé, sur ce sujet, des observations personnelles et une nombreuse documentation où nous avons puisé une partie des renseignements ci-dessous.

La Mosaïque semble exister dans tous les pays où l'on cultive le Tabac. A Madagascar, nous l'avons reconnue aux environs de Tananarive, d'Antsirabé et dans l'Itasy, mais il est probable qu'elle existe également dans les autres régions.

Cette affection est facile à identifier par ses caractères macroscopiques. Alors que les feuilles des plantes saines ont une couleur uniforme, les feuilles de Tabacs atteints présentent une juxtaposition de plages vert clair et vert sombre qui justifie le nom de Mosaïque. Le contraste entre les deux teintes, bien visible par réflexion, apparaît avec une netteté particulièrement grande lorsqu'on examine la feuille par transparence. Généralement, les parties foncées, plus ou moins larges, s'étendent de part et d'autre des nervures. En outre, les feuilles malades, souvent déformées, montrent parfois une légère asymétrie, des gaufrures, des ondulations, une réduction plus ou moins marquée du limbe. Des déformations diverses peuvent également atteindre les fleurs.

Ces caractères morphologiques des plantes malades débutent sur les jeunes feuilles ; ils sont accompagnés de différentes modifications anatomiques et cytologiques. En ce qui concerne les cellules du tissu palissadique, on peut observer une différence de grandeur entre celles des plages vert sombre et celles des plages vert clair. Les premières sont étroites, leur longueur est au moins égale à celles du tissu palissadique normal ; au contraire, les secondes tendent vers l'isodiamétrie. Il s'ensuit une différence d'épaisseur du limbe celui-ci étant naturellement plus épais dans les parties sombres. On observe aussi, dans le cas de Tabac malade, des modifications du contenu de la cellule. Dans les parties claires, le nombre de chloroplastes des cellules palissadiques diminue. Ces chloroplastes au lieu d'être disposés régulièrement contre la paroi, sont disséminés dans la partie inférieure de la cellule. Ils peuvent aussi subir différentes altérations. Dufrénoy (10) note également des modifications intéressant les mitochondries des cellules correspondant aux plages vert sombre. Filamenteuses chez les plantes saines, elles se divisent en bâtonnet ou en grain chez les plantes malades, après s'être disposées en chapelet. Le même auteur observe une complication du vacuome (réseau de Golgi). Quelquefois, le noyau serait atteint, il pourrait prendre, notamment, un contour irrégulier.

Chez les plantes malades apparaissent aussi des troubles dans le métabolisme cellulaire. Il existe parfois, à l'intérieur des cellules, des corps particuliers qui résulteraient de la dégénérescence des chloroplastes. Dans le tissu lacuneux, on peut constater une plus grande proportion d'oxalate de calcium. Enfin, la formation photosynthétique de l'amidon, chez le Tabac atteint de Mosaique, est entravée (Dufrénoy (10)).

Cause de la maladie. — La Mosaïque du Tabac fait partie d'un groupe d'affections qu'il est impossible d'attribuer à un organisme visible par les moyens dont nous disposons actuellement, mais qui, cependant, sont de nature infectieuse. En outre, la virulence de la sève des plantes malades persiste après son passage à travers certains filtres à mailles extrêmement ténues (ultrafiltre). Par contre, la chaleur (100° C. pour la Mosaïque du Tabac) et les antiseptiques la détruisent. On les appelle « maladies à virus filtrant » ou « maladies à ultravirus ». La Mosaïque de la Pomme de terre, de la Canne à sucre, du Manioc, la Rosette de l'Arachide font partie de ce groupe.

Cette propriété d'ultrafiltrer fait supposer, soit l'absence d'un agent figuré, soit l'existence d'un organisme de dimensions extrêmement faibles ou susceptible de prendre une forme intermédiaire, lui permettant de traverser le réseau de la paroi filtrante. L'action de la chaleur et des antiseptiques sur la sève infectieuse indique l'existence d'un « principe » vivant. Actuellement, la nature exacte de ce principe que Beijeirinck appelait *contagium vivum fluidum* est inconnu et toutes les hypothèses émises à son sujet sont basées sur les déductions exposées plus haut.

Les nombreuses recherches effectuées jusqu'à ce jour sur les maladies à ultravirus des plantes ont permis, cependant, de faire des constatations importantes. On sait que, dans la nature, ces maladies sont transmises des plantes malades aux plantes saines par des insectes, le plus souvent, des pucerons. D'autre part, des plantes d'apparence saine peuvent héberger le parasite (porteurs de germe). Enfin, le même virus peut faire apparaître des signes de Mosaïque sur des espèces étrangères, classées parfois dans des familles différentes et de parenté éloignée. En ce qui concerne le Tabac, on connaît trois agents propagateurs du mal, deux pucerons : *Myzus percicae* Sulz. et *Macrosiphum tabaci* Perg., une cochenille : *Pseudococcus citri* Risso (*). Le virus produisant la Mosaïque du Tabac peut être transmis à différents *Nicotiana*, à *Petunia violacea*, à *Datura stramonium*, à *Solanum lycopersicum*, à *Capsicum annuum*, à certain *Physalis*, etc... Inversement, le Tabac peut être contaminé par le virus de seize espèces faisant partie de onze familles.

Moyens de lutte. — La Mosaïque du Tabac à Madagascar ne semble pas causer de gros dégâts ; néanmoins, il ne paraît pas inutile de prendre certaines précautions dans le but de limiter sa propagation. Dans les pays où l'on cherche à lutter contre cette maladie, l'expérience aurait montré l'avantage :

1° De semer sur du terreau n'ayant pas porté de Tabac malade ;

2° De choisir des terrains sains pour l'établissement de la plantation, l'humidité favorisant le mal ;

3° De pratiquer un assolement convenable ;

4° De tenir compte au moment de l'écimage, dans la mesure du possible, de la facilité avec laquelle la maladie se transmet des plantes atteintes aux plantes saines par le simple contact des doigts des travailleurs ou des instruments qu'ils emploient.

(*) **Pseudococcus citri** a été signalé par Newtead (Coccidae and Aleurodidae of Madagascar and Comoro's islands. Liverpol-Stutgart 1909) sur des tiges de Tabac récoltées en 1904 dans la région de Fénérive.

IV. — KROEPOEK

Il existe à Madagascar une autre affection du Tabac, présentant, comme la Mosaïque, les caractères d'une maladie à ultravirus. Les plants atteints, dont la proportion ne dépasse guère un demi pour cent dans les cultures, sont assez souvent moins bien développés que les autres, ils fleurissent quelquefois avec difficulté, les fleurs peuvent être stériles. Les feuilles subissent une déformation assez particulière : les deux parties du limbe séparées par la nervure centrale tendent généralement à s'accoler par leur face inférieure. Les nervures d'un diamètre régulièrement décroissant de la base à l'extrémité chez les plantes saines, montrent de petites protubérances dans le cas présent. D'autre part, les nervures secondaires, principalement, semblent avoir subi un allongement par rapport au parenchyme, il s'ensuit qu'elles décrivent des sinuosités ayant une tendance à s'orienter dans un plan perpendiculaire à la surface du limbe.

Tels sont les principaux caractères macroscopiques de cette affection que nous croyons pouvoir identifier au Kroepoek grâce aux documents aimablement mis à notre disposition, pendant notre dernier congé en France, par M. Foëx, directeur de la Station Centrale de Pathologie Végétale de Versailles.

D'après Thung (17), les maladies connues sous les noms de « Faltenzwerg », de « gilah », de « krekoh », de « krinkle », de « crinkly dwarf » paraissent identiques au Kroepoek. Cet auteur distingue trois formes :

1° Le « Kroepoek » commun, remarquable par l'enroulement du bord des feuilles vers la face dorsale, l'épaississement des nervures et l'existence d'excroissances sur ces dernières ;

2° La frisolée (« Krulziekte ») caractérisée par l'enroulement vers la face dorsale avec saillie des nervures, le limbe étant voûté vers la face ventrale entre les nervures les plus fines.

3° Le « Kroepoek » transparent, qui se distingue par l'enroulement vers la face ventrale, un éclaircissement des nervures et l'absence de saillies.

Les cas observés jusqu'à ce jour à Madagascar ne peuvent entrer, sans réserve, dans une de ces formes.

Chez les plantes malades, Thung observe quelques modifications anatomiques des nervures.

1° Une augmentation des grains de chlorophylle dans les cellules parenchymateuses corticales ;

2° Une irrégularité dans les dimensions des cellules épidermiques ;

3° Une prolifération du mésophylle ;

4° Une distribution inégale du liber ;

5° Une répartition irrégulière des vaisseaux du bois ;

6° Une compression des tubes criblés du liber, etc...

Dans le cas de frisolée, il y a une augmentation du nombre des cellules parenchymateuses spongieuses.

Dans le cas de « Kroepoek » transparent, on constate une absence de chlorophylle dans le tissu cellulaire cortical excepté, ajoute THUNG, dans la gaine à amidon. La chlorophylle manquerait également dans la couche cellulaire subépidermique la plus externe et la transparence serait due à l'extension du parenchyme sans chloroplastes.

D'autre part, KERLING (14) signale, dans les tissus de ces plantes, un aplatissement du péricycle. Ce caractère nous a paru le plus net sur nos échantillons récoltés à Madagascar.

Quant à la transmissibilité du Kroepoek, THUNG note que l'on peut reproduire cette affection par la greffe et non par suc des plantes infectées. En outre, les semences prélevées sur des Tabacs atteints donnent naissance à des plantes saines. D'autre part, un sol ayant porté des plants malades n'est pas infectant.

Supposant, d'après certains indices, que le « Kroepoek » pouvait être transmis par des insectes, THUNG a réalisé des expériences qui l'ont amené à considérer, comme agent vecteur du mal, une *Aleurodidæ* appartenant, sans doute, au genre *Bemisia*. Enfin, la maladie en cause est transmissible à la Tomate. De plus, d'autres plantes, et notamment *Zinnia elegans*, semblent pouvoir héberger le virus du « Kroepoek ».

A la Station agricole de Nanisana (Tananarive), nous avons obtenu, sans difficulté, des infections positives à l'aide du greffage en utilisant comme greffons des extrémités de tiges malades. Les caractères du « Kroepoek » ont apparus nettement le vingt-septième jour. En froissant des feuilles malades sur des gaines coupées de plantes saines, nous n'avons pas pu reproduire la maladie.

A Madagascar, dans la nature, la transmission du mal est sans doute imputable à des insectes mais ce ne sont vraisemblablement pas des *Aleurodidae* car, jusqu'à ce jour, des insectes de cette famille n'ont pas été observés sur le Tabac, dans notre colonie. C'est peut-être la raison pour laquelle le Kroepoek est peu répandu ici alors qu'à Java il peut atteindre 50 à 70 % des plants. Il est probable, néanmoins, qu'il existe, dans le pays, un autre agent propagateur, mais dont le rôle serait moins actif. Il est vraisemblable, aussi, que des plantes étrangères au Tabac assurent la perennité du virus.

Dans le but d'enrayer l'extension de cette maladie, encore peu répandue à Madagascar mais qui présente tout de même un réel danger, nous conseillons de détruire les plants atteints dès l'apparition des premiers symptômes. A Java, on a observé que le Kroepoek, indépendamment de son action sur la longueur de la feuille et sur le poids de la récolte, diminue la combustibilité du produit (16).

V. — CRINKLING

En avril 1930, M. le Chef de la Mission d'étude et d'achat des Tabacs à Madagascar nous signalait, dans la région du lac Itasy, une affection du Tabac lui paraissant nouvelle.

En visitant cette région afin d'examiner ce cas, nous avons trouvé, en nombre parfois important et disséminés dans les champs, des pieds de Tabac d'un aspect tout à fait particulier.

Toujours moins développés que les autres et souvent très chétifs, rabougris, fleurissant difficilement ou ne fleurissant pas, ces pieds portent des feuilles rétrécies sur les bords et bombées. En outre, les nervures de ces dernières sont légèrement tourmenteés et noueuses, elles semblent avoir été gênées dans leur développement. Par contre, le parenchyme foliaire n'ayant pas subi le même ralentissement dans sa croissance, il y a formation de cloques dont la convexité est tournée vers le haut. Les feuilles ressemblent à celles de certaines variétés de Choux frisés. Les plants présentant ces caractères, inverses, somme toute, de ceux que l'on observe, ici, dans les cas de Kroepoek, sont désignés par les indigènes sous le nom de « Tabac boka » (Tabac lépreux).

Au microscope, on ne décèle, à l'intérieur des tissus de la feuille, aucun organisme, mais on constate un épaississement assez marqué du parenchyme et un allongement des cellules du tissu palissadique.

Dans la plupart des cas, à l'intérieur des tiges des pieds présentant de tels symptômes, il se trouve une ou plusieurs petites larves blanches qui viennent se chrysalider près de la surface. Ces chrysalides donnent naissance à un microlépidoptère identique, d'après M. le Direteur du Laboratoire d'Entomologie Agricole de Nanisana, à *Phtorimaea operculella* Zell. (= *Gelechia tabacella* Rag., etc.). Parfois, les tiges des pieds « boka » ne contiennent pas de larves ; il se peut que ces dernières aient disparu et que les galeries se soient comblées d'un tissu cicatriciel comme nous avons pu l'observer dans un certain nombre de plants. Ajoutons que, parfois, des tiges de plants parfaitement sains contiennent des larves de l'insecte. Néanmoins, il nous paraît assez vraisemblable qu'un traumatisme provoqué par cet insecte dans certaines parties de la plante (dans le méristème terminal de la tige, par exemple), puisse déclancher les anomalies décrites ci-dessus. On connaît, en effet, des monstruosités provoquées par la présence d'un insecte. MOLLIARD, notamment, a attribué à la présence d'une larve de lépidoptère dans la moelle, près du sommet de très jeunes plantes, des cas de fasciations observés sur *Picris hieracioides*.

Quoiqu'il en soit, il ne semble pas y avoir de « principe » infectieux à l'intérieur des plantes atteintes. D'autre part, des semences prélevées dans l'Itasysur des Tabacs malades nous ont fourni, à Nanisana, des plants normaux.

Sous le nom de « Crinkling », HOPKINS (13), en 1931, a décrit une affection identique sur le Tabac en Afrique du Sud. Sans avoir élucidé sa cause, il remarque que la maladie se rencontre souvent sur des plantes croissant dans un terrain dont le sous-sol est dur, où, par conséquent, les racines ne peuvent se développer normalement. Il note aussi, dans de nombreux cas, la présence d'un borer : *Phtorimaea heliopa* Lw. à l'intérieur des tiges atteintes. Cet auteur ne pense pas que le Crinkling soit causé par une carence en certains éléments nutritifs ni à un excès d'azote comme cela avait été supposé. Par contre, il ne lui paraît pas impossible, malgré plusieurs essais d'inoculation négatifs, qu'il s'agisse d'une maladie à virus.

A titre documentaire, nous reproduisons, ici, les analyses de trois échantillons de terres que nous avons prélevées dans l'Itasy, à Ampefy, où la maladie est particulièrement fréquente. Ces analyses ont été faites par M. BONNEFOY, Directeur du Laboratoire d'analyses et de recherches agricoles de Nanisana.

Constitution physique de la terre brute par kilogramme						
	Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
	Sol	Sous-sol	Sol	Sous-sol	Sol	Sous-sol
Terre fine.....	897	895	648	608	923	945
Graviers	103	105	352	392	77	25
Constitution physique de la terre fine par kilogramme						
Sable gros....	301	131	144	101	63	102
Sable fin.....	142	199	166	63	161	227
Limon	467	561	305	162	452	145
Argile	90	109	385	674	324	526
Eléments assimilables par kilogramme de terre fine						
Chaux	1,848	2,016	1,680	3,080	2,688	1,512
Potasse	0,051	0,062	0,083	0,072	0,083	0,094
Acide phosph.	0,002	0,004	0,035	0,046	0,037	0,018
Azote total...	2,590	1,890	1,540	1,050	3,430	1,470
P. H.	5,0	4,8	4,8	6,2	5,2	5,6

La cause exacte du Crinkling étant encore inconnue, il est impossible d'indiquer une méthode rationnelle de lutte contre cette affection. En outre, étant donné que dans la région du lac Itasy où nous avons observé la maladie, on ne cultive qu'une sorte de Tabac, le Maryland, nous n'avons pu faire aucune remarque sur la résistance des différentes variétés. Néanmoins, comme il existe peut-être une relation entre *G. solanella* et le Crinkling, que malgré les recommandations de la mission métropolitaine des Tabacs, une grande partie des plants est laissée sur place d'une saison à l'autre après la récolte, que, d'autre part, ces vieux plants hébergent des quantités de cette espèce de *Gelechia* paraissant avoir de nombreuses générations chaque année, nous avons cru utile, provisoirement, de recommander la destruction complète des vieilles souches.

VI. — MALADIE VERMICULAIRE

Meunissier et Simonet ont signalé sur des tubercules de pomme de terre provenant de Madagascar, la présence d'*Heterodera radicicola* Mül. (François) (12). Ce nématode, extrêmement cosmopolite, paraît assez répandu dans l'île. Il est connu dans divers pays sur une grande quantité

de plantes parmi lesquelles on peut citer : la betterave, l'avoine, la luzerne, le sainfoin, le trèfle, la chicorée, le caféier, le tabac. Il attaque, également, certaines espèces sauvages.

A la Station agricole de Nanisana et dans la région du lac Itasy, nous avons observé, dès 1931, des Tabacs gênés dans leurs croissance et séchant sur place prématurément. Les racines des sujets envahis présentent de nombreuses et grosses nodosités à l'intérieur desquelles on trouve des quantités de nématodes perceptibles à l'œil nu et ne différant pas d'*H. radicicola.*

Ce parasite présente un dimorphisme sexuel très marqué. Le mâle a une forme allongée. La femelle, après la fécondation, devient globuleuse.

H. radicicola attaquant un très grand nombre de plantes cultivées et sauvages, il ne semble pas qu'il y ait grand chose à attendre de l'alternance des cultures. L'emploi des variétés résistantes n'est pas non plus à envisager car la Mission métropolitaine des Tabacs n'achète que du Maryland. De plus, il paraît difficile, dans nos sols, de cultiver le Trèfle préconisé, parfois, comme plante-piège.

Sur les terres latéritiques de la Station agricole de Nanisana, nous avons tenté une désinfection du sol contaminé à l'aide de sulfure de carbone. L'injection a été faite au pal sur un sol nu à raison de 150 grammes par mètre carré réparti dans trois trous. Les jeunes plants de Tabac ont été repiqués une quinzaine de jours après. Ce moyen de lutte s'est montré efficace mais il est onéreux (le sulfure de carbone vaut, actuellement, 270 francs les 100 kilogs en France) ; néanmoins, il pourrait être retenu pour les terrains destinés aux porte-graines et pour les pépinières.

Laboratoire de Phytopathologie de Nanisana, mai **1934.**

ADDENDA

Depuis l'époque où nous avons rédigé la précédente Note nous avons parcouru, aux environs de Beroroha et de Miandrivazo (Côte Ouest), de nombreuses plantations de Tabac et nous pouvons, maintenant, ajouter quelques observations concernant les maladies de cette plante pour compléter notre étude, faite comme nous l'avons indiqué, sur les plateaux seulement.

Alors que dans nos régions, la culture du tabac est confiée, presque exclusivement, aux indigènes et se fait pendant la saison des pluies (de novembre à mai), à Beroroha et à Miandrivazo, elle est pour ainsi dire entièrement entre les mains des Européens qui la pratiquent pendant la saison sèche, de juin à octobre. Dans ces dernières contrées, la première tentative de cette culture remonte à une dizaine d'années, mais c'est seulement depuis cinq ou six ans qu'elle a pris de l'importance.

Les terres cultivées, les « baibo », avoisinent les rivières ; elles sont inondées annuellement et bénéficient d'un apport d'alluvion d'autant plus copieux qu'elles sont plus près du fleuve. Le tabac est cultivé d'une

manière extrêmement simple. Il est repiqué au début de la saison sèche, après le retrait des eaux, dans une terre qui n'a reçu aucun labour préalable. Quelques sarclages pendant la végétation et on atteint le moment de la récolte. L'eau nécessaire au développement des plantes est fournie par l'humidité du sol et la condensation du brouillard de la nuit.

Communes aux plateaux et à l'Ouest nous signalerons les affections suivantes :

1° L'OIDIUM. — Très rare à Miandrivazo et à Beroroha, on le rencontre sur quelques feuilles basses et surtout sur le tabac ombragé. Il semble donc, comme l'indique HOPKINS (13), que le développement d'*Erysiphae Cichoracearum* se trouve favorisé par l'altitude.

2° L'ALTERNARIA TABACINA. — Assez fréquent dans certaines propriétés.

3° LA MOSAIQUE. — Courante sur les plants recépés. Nous avons constaté quelques cas graves.

4° LE KROEPOECK. — En ce qui concerne cette maladie nous avons rencontré sur les plateaux comme dans les régions de l'Ouest la forme que THUNG (17) appelle le « Kroepoeck commun » caractérisée par l'enroulement du limbe des feuilles vers la face dorsale et la présence d'excroissances sur les nervures. Le Kroepoeck est rare sur les plateaux, il paraît fréquent dans les régions de Beroroha et de Miandrivazo où nous avons trouvé, parfois en abondance des *Aleurodidæ* qui jouent sans doute, comme cela a été observé ailleurs, le rôle d'agents vecteurs du mal. Des exemplaires de ces insectes seront adressés à un spécialiste aux fins de détermination.

5° LE CRINCKLING. — A Beroroha nous avons relevé des cas de Crinckling (Tabac boka). Dans la tige des plants atteints il existe, comme sur les plateaux, une larve de microlépidoptère se rapportant sans doute à la même espèce. Jusqu'à présent, nous n'avons aucune précision sur le rôle de cet insecte, des difficultés d'ordre matériel nous ayant empêché d'entreprendre des expériences décisives à ce sujet, mais nous croyons pouvoir conclure en ce qui concerne l'influence du terrain. Des bourgeons de Tabac boka greffés à Nanisana (où cette affection n'existe pas) sur des Tabacs sains ont fourni des feuilles présentant les symptômes du mal ce qui semble, par conséquent, exclure l'influence du sol.

6° MALADIE VERMICULAIRE. — Dans une propriété des environs de Miandrivazo nous avons trouvé des plants attaqués par *Heterodera radicicola*. Ce parasite peut donc accepté, à l'Ouest, des conditions différentes de celles qu'il rencontre sur les plateaux.

En plus de ces affections nous signalerons aux environs de Miandrivazo :

1° UN CAS DE VIRESCENCE, c'est-à-dire une anomalie caractérisée par une régression de la fleur, un retour de certaines parties de cet organe à la feuille.

2° UNE PANACHURE se traduisant par des taches de différents verts sans déformation de la feuille.

3° UN CLADOSPORIUM formant un feutrage brun sur les feuilles attaquées par l'*Aleurodidæ* signalée plus haut.

4° UNE MALADIE BACTÉRIENNE. — Dans plusieurs propriétés il existe une maladie présentant les caractères suivants : les jeunes sujets atteints sont brusquement arrêtés dans leur croissance. Les feuilles du bourgeon

sont mal développées ; leur couleur est anormale. A un stade plus avancé de l'affection les feuilles se ramolissent et se fanent complètement. En sectionnant une tige on constate un brunissement très marqué des vaisseaux du bois. Ce brunissement peut gagner toute la moelle et l'extérieur des tiges qui montrent alors des taches noires plus ou moins étendues. Quelques racines brunissent également et le mal semble débuter par ces organes. Il se manifeste sur des sujets de différents âges.

L'examen microscopique permet de déceler, dans les tissus atteints, une bactérie qu'il nous a été possible de cultiver sur milieu de Sabouraud. Cette bactérie se développe sans modifier sensiblement la couleur de ce milieu, elle est peut-être identique à *Bacillus Solanacearum* E. F. Smith., responsable d'une affection sur laquelle Foëx (5) a groupé de nombreux renseignements. Rappelons que parmi les moyens de lutte préconisés par l'auteur les plus pratiques sont :

a) L'abandon du terrain pendant un certain temps ou la culture de plantes réfractaires à la maladie. Pour la région de Miandrivazo on pourrait adopter le maïs, le haricot ou peut-être le coton.

b) Le repiquage de plants jeunes pour diminuer l'importance des traumatismes qui peuvent servir de porte d'entrée au parasite.

Enfin, nous avons cru utile de recommander l'enlèvement et la destruction des pieds malades dès qu'ils apparaissent.

Des analyses faites par M. Bonnefoy, Directeur du Laboratoire d'Analyse et de Recherches agricoles de Nanisana montrent, pour les sols portant des plants malades, un appauvrissement en potasse et surtout en azote :

Constitution physique de la terre brute pour 1.000		
	Terrain portant des plants sains	Terre portant des plants malades
Terre fine	1.000	1.000
Gravier	0	0
Constitution physique de la terre fine pour 1.000		
Sable grossier	2	10
Sable fin	292	253
Limon	643	689
Argile	63	48
Eléments assimilables pour 1.000 de terre fine		
Chaux	2.240	3.136
Potasse	0.260	0.083
Acide phosphorique	0.003	0.013
Azote total	1.764	0.072
pH	5.4	5.6

Un apport de ces éléments sous forme de sulfate de potasse, d'azote organique ou minéral paraît donc indiqué.

5° Des cas de chlorose, imputables à l'épuisement du sol par la répétition de la même culture pendant huit ou neuf ans. Les plants croissants sur de tels sols ont une tige grêle et des feuilles mal développées, d'un vert pâle. Alors que, dans les terrains vierges de ces régions, le rendement habituel dépasse souvent 14 à 15 kilogs de feuilles sèches à l'hectare, les tabacs chlorotiques en fournissent, parfois, moins de 400 kilogs.

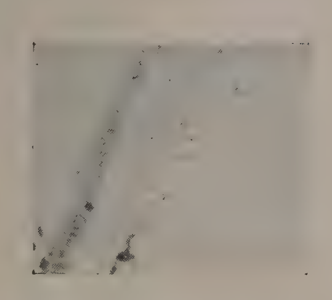
Des analyses d'échantillons de terre prélevés par nous, dans une même propriété sur des parcelles portant des sujets normalement développés, extrêmement chétifs et sur un sol abandonné à cause de son épuisement, ont permis de conclure à une diminution de la teneur en azote, les autres éléments restant en proportion convenable. Voici, concernant l'analyse, les chiffres de M. Bonnefoy :

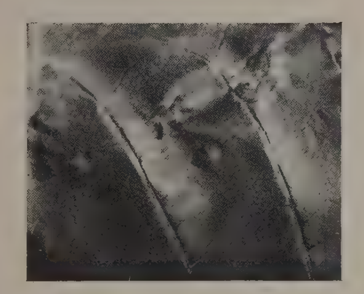
Constitution physique de la terre brute pour 1.000			
	Terrain portant une végétation normale (cultivé depuis 5 ans)	Terrain portant une végétation neuve (cultivé depuis 8 ans)	Terrain épuisé et abondonné depuis 2 ans
Terre fine	1.000	1.000	1.000
Gravier	0	0	0
Constitution physique de la terre fine pour 1.000			
Sable grossier	3	4	1
Sable fin	271	256	392
Limon	557	580	486
Argile	169	160	121
Eléments assimilables pour 1.000 de terre fine			
Chaux	4.480	2.072	2.800
Potasse	0.103	0.197	0.103
Acide phosphorique	0.030	0.018	0.028
Azote total	1.290	0.588	0.420
pH	6.7	5.3	6.1

Afin d'éviter l'épuisement de ces sols, Bonnefoy recommande l'emploi de fumier de ferme ou du fumier artificiel à la dose de 15.00 kilogr. par hectare et par an. Si cette fumure est insuffisante on peut y adjoindre des engrais chimiques, du sulfate d'ammoniaque de préférence (250 à 300 kilos par hectare) que l'on doit répandre en deux ou trois fois, avant le repiquage et en couverture sur une terre humide, au début de la

LES MALADIES DU TABAC A MADAGASCAR — PLANCHE 1







A gauche : *Erysiphe Cechoracearum* D. C.

A droite, en haut : *Erysiphe Cichoracearum* D. C. parasité par *Cincinnobolus Cesatii* De Bary (x 30).

A droite, en bas : attaque d'*Alternaria*.

Les Maladies du Tabac a Madagascar — Planche 2







A gauche : deux stades de développement d'un même plant atteint de Kroepoeck.

A droite : plant contaminé au moyen du greffage.



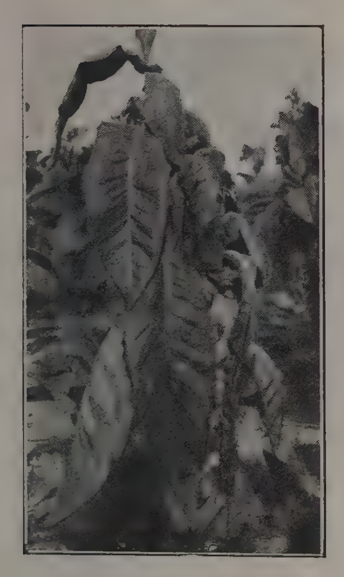




En haut : plants malades atteints de Crinckling environnés de plants sains. Cliché Chauffour.

En bas, à gauche : tiges de tabac atteint de Crinckling montrant des protubérances où sont logés les insectes (Phtorimaea operculetta Zell).

A droite : racine attaquée par la maladie vermiculaire (*Heterodera radicola* Müll).









A gauche : Deux plants de maladie bactérienne.

A droite, en haut : maladie bactérienne. Déformation des feuilles et coupes montrant le noircissement des vaisseaux du bois.

A droite ; En bas : développement d'un greffon de Tabac boka sur plant sain.

récolte et au moment de la formation des feuilles de remplacement. Pour rééquilibrer un terrain épuisé, il sera nécessaire de le laisser en jachère pendant quatre ans environ et, la première année de culture, d'augmenter les doses de fumier et d'engrais indiqués plus haut.

CONCLUSION

Toutes les maladies existant sur les plateaux sont donc représentées dans les régions de Miandrivazo et de Beroroha. A la liste des ces affections, nous devons ajouter un cas de virescence, une panachure, un *Cladosporium*, un maladie bactérienne. Mais une remarque importante est à faire : dans le centre agricole Miandrivazo, toutes ces affections sont très localisées et, actuellement, elles ne compromettent pas la culture. Cet état de chose s'explique, semble-t-il :

1° Par la création récente de la plupart des plantations de tabac.

2° Par l'entretien de la fertilité des sols (tout au moins en ce qui concerne les parties rapprochées du lit des rivières), par un apport annuel de limon.

3° Par la destruction des vieilles souches au moment des crues.

4° Par la destruction probable de certains parasites comme l'*Heterodera radicicola* par l'immersion prolongée. Néanmoins, il y a lieu de prendre, dès maintenant, des mesures utiles pour limiter l'extension de ces dommages.

Enfin, nous attirons tout particulièrement l'attention des planteurs sur l'importance des dégâts que peut causer l'*Heterodera radicicola* et les risques de propagation de ce parasite, par les semences de pomme de terre provenant des environs de Betafo où il pullule.

Laboratoire de Phytopathologie de Nanisana, octobre 1934.

BIBLIOGRAPHIE

I. ALEXANDROFF (L.). Tobacco mildew (oïdium tabaci Thüm.) on the Southern coast of the Crimea in 1926. — Voir *Review of Applied Mycology,* Vol. VII, p. 278, 1928.

2. AVERNA-SACCA (R.). Algumas das molestias cryptogamicas do tobaco (Nicotiana tabacum). — *Bol. de Agric. São Paulo,* Ser. XXIII, 1922. —

3. BEAUVERIE (M.-A.). Les maladies à Ultravirus des plantes. — *Annales du Service Botanique et Agronomique de Tunisie,* tome IX, 1932.

4. BLUMER (S.). Ueber den Einfluss äusserer Faktoren auf die Entwicklung der Mehtaupilze. (Autorreferat.) — *Mitt. Naturforsch.*

Gesellsch., Bern. 1926, pp. XXVII-XXVIII, 1927. — Voir *Review of Applied Mycology*, Vol. VI, p. 643, 1927.

5. CAPUS (G.), LEULLIOT (F.) et FOËX (E.). Le Tabac. — Société d'Editions Géographiques Maritimes et Coloniales. Paris 1929.

6. D'ANGREMOND (A.). De Veldschimmel (Oïdium spec.) in de Vorstenlanden. *Proefstat. Vorstenlandsche Tabak, Meded.* XLIX, pp. 7-25, 1924. — Voir *Review of Applied Mycology*, Vol. III, p. 434, 1924.

7. D'ANGREMOND (A.). Nadere gegevens over bestrijding van veldschimmel (Oïdium spec.) in de Vorstenlanden (3 de publicatie). *Meded. Proefstat. Vorstenlandsche Tabak*, 1 VI, 1926. — Voir *Review of Applied Mycology*, Vol. VI, p. 516, 1927.

8. D'ANGREMOND (P.-M.). Verdere onderzoekingen over bestrijding van veldschimmel (Oïdium sp.) in de Vorstenlanden. *Meded. Proefstat. Vorstenlandsche Tabak*, LII, 1924. — Voir *Review of Applied Mycology*, Vol. VI, p. 130, 1925.

9. DELACROIX (G.) et MAUBLANC (A.). Maladies des plantes cultivées. J.-B. Baillière. — Paris 1926-1927.

10. DUFRÉNOY (J.), STAMATINIS (N.) et SAREJANNI (J.). Etude cytologique sur la Mosaïque du Tabac. — *Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole*, tome XVI, fasc. 3, pp. 106-117, 1929.

11. FERRARIS (T.). Trattato di Patologia e Terapia végétale, tome I, p. 622, Ulrico Hœpli. Milano 1926.

12. FRANÇOIS (Ed.). Sur deux maladies de la Pomme de terre à Madagascar. *Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale*, pp. 172-175, 1927.

13. HOPKINS (J.-C.-F.). Diseases of Tobacco in Southern Rhodesia. Published under authority of the Minister of Agriculture an Lands. 1931.

14. KERLING (L.-C.-P.). The anatomy of the « Kroepoek-Diseased » Leaf of Nicotiana tabacum and Zinnia elegans. — *Phytopathology*, Vol. 23, 1933.

15. MARCHAL (E.). Eléments de Pathologie Végétale. — Jules Duculot, Gembloux. 1927.

16. THUNG (T.-H.). Phytopathologische Waarnemingen se Jaarverslag 1 mei 1930-30 April 1931. *Proefstat. voor Vorstenlandsche Tabak. Meded.* 1931. — Voir *Review of Applied Mycology, Vol.* XI, p. 333, 1932.

17. THUNG (T.-H.). De brul-en kroepoek-ziekten von Tabak en de oorzaken van hare verbreiding. *Proefstat. Vorstenlandsche Tabak. Meded.* 1932. -- Voir *Review of Applied Mycology*, p. 478, Vol. XI, 1932.

18. TISTALE (W.-B.) and WADKINS (R.-F.). Brown spot of Tobacco caused by Alternaria longipes (E. et E.) N. Comb. — *Phytopathology*, Juin 1931.

BIBLIOGRAPHIE

Dodge (C. W.). — The Foliose and Fruticose Lichens of Costa Rica I. (*Ann. Miss. Bot. Gard.* 20, 1933 : p. 373-467, 1 map). — Costa Rica may be devided into four phytogeographic regions :

1. The Atlantic Coastal Plain is gently sloped from the sandy beaches up to about 100 m. The soil is quite fertile, heavy rainfalls are frequent and coconuts, pineapples and cacao are extensively planted there. The Atlantic Transition Zone rises from 100 to 900 m. ; in the narrow river valleys and on the steep slopes some forests with plenty of epiphytes are still to be found. Besides *Tillandsia usneoides*, species of *Leptogium, Parmelia, Usnea* and *Anaptychia* are very abundant.

2. The Meseta Central consists of long gentle slopes between 1000 and 1700 m. cut by deep river gorges. Practically the whole region has been denuded of forests, the greater portion of the valleys of San José and Guarco is especially devoted to coffee growing. Crustose lichens are abundant on the coffee trees and the roadside banks.

3. The Subalpine Region includes most of the land above 1700 m. and is botanically the most interesting, as it has a high percentage of Columbian and other South American species as well as most of the endemic ones.

4. The Pacific Coastal Region the flora of which is very poorly known. The forests are still virgin in most places of the coastal plain while the western slopes are used for grazing.

After a detailed review of botanical exploration in Costa Rica a systematic enumeration of the foliose and fruticose lichens is given with keys for all the tropical American species, beginning with the *Sphaerophoraceae, Coenogoniaceae, Ephebaceae, Pyrenopsidaceae, Lichinaceae, Collemaceae,* and *Pannariaceae*. New species : *Lempholemma* (sect. *Lemphospora*) *dichotomum, Collema* (sect. *Collemodiopsis*) *Granadillae, Collema* (sect. *Synechoblastus*) *Ramboi, Leptogium Standleyi, Leptogium Tuckermani, Pannaria Moseni* and *Vainii, Coccocarpia albida*. There is also a new genus of *Pannariaceae, Malmella* (Type : *Erioderma physcioides*) with 3 new species : *Randii, albida* and *Santamariae*, named in honour of the famous Swedish lichenologist Gust. O. Malme (Stockholm). It seems intermediate between *Pannaria* and *Erioderma* in structure of the uppermost layer of the thallus (« *tomentum* »).

K. Redinger (Vienne).

NOUVELLES

M. Roger HEIM est parti en juillet dernier pour Madagascar où il doit entreprendre deux expéditions consacrées principalement à l'étude de la flore mycologique et à la récolte de matériaux bonatiques et zoologiques, la première dans les forêts du Sud-Est et dans les massifs de l'Ambondrombe et de l'Andringitra, la seconde dans les forêts et le littoral du Nord-Est, le massif du Tsaratanana et le Sambirano. M. Roger HEIM doit également étudier quelques maladies de plantes cultivées sur la région côtière orientale et terminera son voyage en parcourant le massif d'Ambre dont la flore cryptogamique, particulièrement riche, est à peine connue. Il doit rentrer à Paris en février 1935.

On the species of *Biatorella* and *Sarcogyne* in America

By A. H. Magnusson (Göteborg).

During my work at the genus *Biatorella* (sensu Zahlbr. in Engler and Prantl, Natürl. Pflanz.-fam.) for Rabenhorst's Kryptogamenflora, I happened to examine some specimens of American *Biatorella*. Most of them did not belong to the species, written on the labels, nor to any European species. Therefore I wished to get more material from America in order to examine to what extent the European species were distributed there. And, on my request. The Farlow Herbarium at Harvard University, Cambrigde, kindly sent me their whole collection of this genus, for which I am very grateful. I have also enclosed what material I have found in other herbaria, at Uppsala, Stockholm, Geneva and in the private herbaria of Dr. B. de Lesdain, Dunkerque, captain C. Stenholm, Göteborg and the editor E. Vrang, Falköping, Sweden, besides my own material, received from Prof. A. E. Evans, New Haven, Mr S. Rapp, Florida and others. I also received some specimens from S. America collected by G. O. Malme and preserved at the Museum of Natural History, Stockholm.

As the material in Farlow herb. must be the most representative in America I hope to have had the opportunity of studying most of the species occurring in that continent. And probably many of the new species will later on be found in several other places than the single or few ones mentioned here.

On account of the confusion of the species, collected by various authors, and the incomplete or sometimes illegible notes on the labels I have had many difficulties by my work. But as many species of these genera are either new to the American continent or to science I hope to have enlarged the knowledge of these misunderstood species in America. Because the names of the labels have been so little trustworthy I have made very little use of quotations from the American literature.

A number of the specimens in Farlow herb. belonged to other genera, especially to *Lecidea*, and I hope to be able to return to these on another occasion.

BIATORELLA De Not.

In Giorn. bot. It. II : 192 (1846) t. 1. TH. FRIES, Lich. arct. : 299 (1860). — H. MAGN. in RABH., Krypt. flora 9, Abt 5 : 15 (1935). — *Biatorella* sect. *Eubiatorella* TH. FRIES, Lich. scand. II : 397 (1874). ZAHLBR., Catal. lich. V : 33 (1928).

Thallus crustaceous, very thin, sometimes hardly visible, rarely subsquamulose. Apothecia biatorine with distinct or indistinct exciple, of various colours. Spores ± numerous, globose or oblong. No saxicolous species known from America.

KEY TO THE SPECIES.

1a. Spores globose.

2a. Apothecia dark brown to black.

3a. Hypothecium colourless.

4a. Exciple lacking. Epithecium dark bluegreen. Spores 3-3.5 μ. **1. moriformis**

4b. Exciple thick at the margin and below. Epithecium pale olive. Spores 1.5-2 μ. **5. deplanata**

3b. Hypothecium dark. Epithecium dark yellow brown, granular. Spores 2.5-3.5 μ. Hym. 100 μ high. **9. Wrightii**

2b. Apothecia with other colours.

5a. Apothecia scarlet red, 0.05-0.2 mm large. No exciple. Paraphyses very branched. **3. microhaema**

5b. Apothecia ochraceous to yellow, KOH + violet red.

6a. Hymenium 60-75 μ. Apothecia 0.2-0.3 mm. Thallus little developed. Hypothecium ochraceous. **2. ochrophora**

6b. Hymenium 70-105 μ. Apothecia 0.5-0.8 mm. Thallus granular. Hypothecium dark brown. **13. conspersa**

5c. Apothecia pale to dark reddish brown. Hymenium 65-70 μ, sordid yellow at the surface. Hypothecium dark brown. **7. cyphalea**

1b. Spores oblong.

7a. Hypothecium dark brown. On cortex.

8a. Thallus squamulose, brown yellow. Hymenium 60-80 μ. Spores 5-8 × 3-3.5 μ. **8. floridensis**

8b. Thallus thin, whitish. Hymenium 40-50 μ. Spores 7-9 × 1.5 μ. **10. brasiliensis**

7b. Hypothecium colourless or pale.

9a. Apothecia reddish yellow, large, very convex. Hymenium 150-200 μ. Spores 5-8 × 2-2.5 μ. On earth. 12. **fossarum**

9b. Apothecia pale, 0.1-0.5 mm. Thallus very thin.

10a. Hymenium 120-170 μ. Apothecia flesh-coloured, plane to concave. Spores 5-8 × 2.5-3.5 μ. On earth. 4. **campestris**

10b. Hymenium 85 μ. Apothecia rose-coloured, urceolate. Spores 4-5 × 2 μ. On bark. 6. **Rappii**

10c. Hymenium 45 μ. Apothecia pale yellowish. Spores 5-8 × 1.7-2 μ. 11. **albidula**

1. BIATORELLA MORIFORMIS (Ach.) Th. Fr.

Lich. scand. II : 401 (1874). Fink, Lich. Minnes. : 65 (1910), uncertain. Hasse, Lich. flora South Calif. : 63 (1913). Zahlbr., Catal. lich. V : 42 (1928). H. Magn. in Rabh., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 36 (1935). — *Arthonia moriformis* Ach., Synops. : 5 (1814). — *Lecidea improvisa* Nyl., Ad veget. lich. Helsingf. : 233 (1858-59). — *Biatora moriformis* Tuck., Synopsis. Lich. II : 50 (1888), at least partly. Fink, Contrib. knowl. lich. Minnes. VII : 227 (1903). — *Biatora Ilicis* Willey msc. in Tuck., Gen. lich. : 168 (1872), uncertain.

Thallus absent between the apothecia or only to be found below them or rarely effuse, thin, grey. Apothecia mostly numerous, equally scattered, firmly appressed, 0.3-0.5 mm broad, from the beginning convex and immarginate, very dark-brown to blackish.

Apothecia about 0.2 (or when very convex 0.3) mm thick, mostly without distinct exciple on the lower side. Hypothecium very convex, up to 50-70 μ thick, colourless, obscured by oil-drops. Hymenium 50-60 (80) μ high, below colourless, upper 10-25 μ ± dark blue-green ; I + dark-blue. Paraphyses very gelatinous, not well visible in water, about 1 μ thick, apices not or slightly swollen. Asci inflated, 40- 50 × 10-20 μ with thick wall. Spores 100-200, globose, 3-3,5 μ in diam.

Habitat. On bark of trees.

Distribution. I have seen only one really typical plant from N. America, from California : San Jacinto Mts, Strawberry Valley, 1892, Hasse (Harv.). Another specimen from Calif. : Tehuchepi Mts 1907, Hasse (Harv.) by 1700 m has in the upper part of the hymenium a mixture of blue-green and yellow-brown colours or some apothecia are only yellow-brown as in *B. pinicola.* Asci 40-45 × 22-26 μ large, ovoid, upper part of the wall brownish yellow. Spores sometimes 4 × 2.5 μ large, ovoid. Thallus thin, whitish. The apothecia with numerous torulose hyphae. It seems me to be *B. moriformis* though degenerated.

Also other specimens quoted by FINK (from Minnesota : Warroad and Tower, on cedar) and by TUCKERMAN (New Bedford, on bark of holly and elm, collected by WILLEY) seem me suspicious because they are said to have the upper part of the hymenium brown.

2. BIATORELLA OCHROPHORA (Nyl.) Arn.

Lichenol. Fragm. *10 :* 475 (Flora 1870). TH. FRIES, Lich. Scand. II : 399 (1874). ZAHLBR., Catal. lich. V : 44 (1928). H. MAGN. in RABH., Krypt. flora *9,* Abt. 5 : 36 (1935). — *Lecidea ochrophora* NYL. Flora *48 :* 355 (1865).

Thallus absent or very thin, pale ash-gray, mostly present only below the apothecium, with abundant gonidia, 10-15 μ large. — Apothecia widely scattered, 0.2-0.3 mm broad, firmly appressed with broad base, disc convex, immarginate, pale ochraceous, rarely ochraceous brown.

Apothecia 150-200 μ thick, below with distinct limit to the gonidial stratum owing to the 15-20 μ thick exciple which is ochraceous brown towards the exterior parts. Hypothecium 50-150 μ thick, ± ochraceous, in the centre ± colourless. Hymenium 60-75 μ high, pale ochraceous, darker in the exterior part, KOH + beautifully and constantly violet red, I + dark-blue. Paraphyses gelatinous, 1-1.5 μ, upper part 3-3.5 μ thick, often with numerous short branches. Asci inflated clavate. Spores 100-200, globose, 3-3.5 μ in diam.

Habitat. « On various bark. »

Locality. Florida, Sanford 1916, S. RAPP (hb. MAGN.) with *Collema* and *Lecanora* sp. (called *Biatora geophana*).

Not previously recorded from America. Known only from four localities in Europe, e. g. in Germany and Czecho-Slovakia.

3. BIATORELLA MICROHAEMA Norm.

In TH. FRIES, Nya Skand. lafarter : 99 (Bot. Not. 1865). TH. FRIES, Lich. Scand. II : 400 (1874). ZAHLBR., Catal. lich. V : 41 (1928). H. MAGN. in RABH., Krypt. flora *9,* Abt. 5 : 43 (1935).

Thallus not visible, present below the apothecia as a 35-180 μ thick stratum with dense 8-16 μ large gonidia, sometimes developed also laterally. — Apothecia very scattered, 0.05-0.2 mm large, with broad base, from the beginning scarlet red, plane or somewhat convex, immarginate, 150-200 μ thick.

No exciple to be seen. Hypothecium pale yellowish, 25-50 μ thick. Hymenium 85-95 μ high, pale ochraceous or colourless, exterior 10-20 μ brownish golden yellow from small oblong particles 4-8 × 1.7-2 μ large, which in KOH, HCl or CaCl remain unchanged, but in HNO_3, assume a pale yellow colour. Hymenium and hypothecium I + dark blue down to the gonidia. Paraphyses 1 (1.5) μ thick, in the upper part abundantly branched, covered with the above-mentioned coloured particles. Asci often brownish orange from the degenerated content, inflated clavate. Spores 100-200, globose, 3-4 μ in diam.

Habitat. On the bark of cotton-wood trees.

Locality. N. Dakota : Kulm, 1908, J. F. Brenckle (Harv.).

Not previously recorded from America.

4. **BIATORELLA CAMPESTRIS** (Fr.) Almqu.

De skand. art. släkt. *Biatorella :* 66 (Bot. Not. 1866). Th. Fries, Lich. scand. II : 398 (1874). Zahlbr., Catal. V : 34 (1928). H. Magn. in Rabh., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 20 (1935). — *Biatora campestris* Fr., Beskrifn. nya lafslägt. : 273 (K. Vet. Ak. Handl. 1822). Tuck., Synopsis II : 51 (1888).

Thallus indistinctly pale greenish, often varnish gelatinous (acc. to Tuck. scurfy-granulose) with 7-10 μ large, yellowish green gonidia. — Apothecia ± widely scattered, or apparently approaching, 0.1-0.3 (0.5) mm broad, sessile, with narrower base, disc as dry pale flesh-coloured or brown-reddish, plane or somewhat concave, surrounded by the indistinct, pale margin of the exciple, which moistened like the disc is very pale, almost translucent.

Exciple consisting of two parts : the exterior, paler, 35-50 μ thick part with 3-5 × 2-3 μ large, thin-walled, irregular cells, and the interior yellowish, towards surface narrower part with very thin, 1-1.5 μ thick, parallel hyphae which below are confused with the hypothecium. Hypothecium 35-50 μ thick in the centre, grayish, I + greenish blue. Hymenium 120-170 (200) μ high, I + dark blue ; also the upper part colourless, or slightly yellowish. Paraphyses 1 μ thick, somewhat branched in the upper part, apices 2.5-3.5 μ thick, gelatinous, without visible septa. Asci irregularly cylindric or inflated. Spores about 200, cylindric, 5-8 × 2.5-3.5 μ.

Habitat. On earth, also on dead wood.

Distribution. « Illinois E. Hall. — New Jersey, Austin. — Maryland, Lehnert. — Massachusetts : New Bedford, Willey » acc. to Tuck. l. c. — Canada : Quebec : Anticosti, Salt Lake 1883 (Macoun) acc. to Macoun : Canad. Plants : 152 (1902) ; New Brunswick : Campobello, 1901 W. G. Farlow (Uppsala).

5. BIATORELLA DEPLANATA Almqu.

De skand. art. slägt. *Biatorella :* 69 (Bot. Not. 1866). TH. FRIES, Lich. scand. II : 400 (1874). ZAHLBR., Catal. V : 37 (1928). H. MAGN. in RABH., Krypt. flora *9*, Abt. 5 : 32 (1935).

Thallus very thin, whitish, often indistinct.

Apothecia scattered, sessile, appressed, 0.3-0.5 (0.8) mm. large, disc black or blackish brown, naked, plane or at length somewhat convex with indistinct, concolorous, ± excluded margin. — Exciple well developed, at the upper margin 35-50 μ thick, brownish, within pale, visible round the whole hymenium, hyphae 4-6 μ thick, radiating, with cylindric, 1 μ thick cells. Hypothecium 40-85 μ thick, colourless. Hymenium 50-65 μ high, colourless, I + greenish blue; exterior 8-13 μ grayish yellow olive. Paraphyses apparently 1 μ thick, but in KOH 7-10 μ on account of the thick gelatinous wall. Asci 45-50 × 12-15 μ, clavate. Spores 100-200, globose, 1.5-2 μ in diam.

Habitat. On bark.

Locality. Mexico : Mexico, Desierto, 1926 AMABLE (hb. B. DE LESD. called by him *B. amabilis* in sched.). Quite typical.

f. pruinosa H. Magn. n. f.

Thallus tenuissimus, albescens. Apothecia fusca, convexa, tenuiter albopruinosa.

Locality. California : Indian Creek, Alameda Co., 1904, R. S. GRAY (ex hb. HASSE, Harv., called *B. moriformis*).

Differs only through the whitish pruinose discs from the type.

Also this species is not previously recorded from America.

6. BIATORELLA RAPPII Zahlbr.

Neue Flechten *10 :* 82 (Ann. Mycol. 1931).

Thallus very thin, pale grayish (acc. to ZAHLBR. « sordidescenti-fuscus »), largely extended. — Apothecia scattered, sessile, appressed, 0.3-0.5 mm. broad, circular, urceolate, slightly constricted at the base, disc deeply immersed, hardly visible, concave, pale rose-coloured (acc to ZAHLBR. red-brown), the margin yellowish white with indistinctly radiating furrows.

Exciple 50 μ thick at the upper margin, colourless, rising at least 85 μ above the disc, exterior side reddish, within colourless. Hypothecium 35-40 μ thick, colourless or somewhat yellowish. Hymenium 85 μ high (acc. to ZAHLBR. 60-65 μ), I + blue. Paraphyses above 2 μ thick, apices not thicker, free, colourless. Asci 60-70 × 13 μ, clavate. Spores about 50-75, oblong, 4-5 × 2 μ (acc. to ZAHLBR. 2-3 μ, globose).

Habitat. On bark (of *Carpinus* in my herb.).

Locality. Florida : Mecca, 1923, RAPP (hb. MAGN., spec. orig. acc. to RAPP).

This peculiar lichen has the appearance of a *Gyalecta*-species on acc. of the deeply immersed, pale disc and the striate thick margin like in *Gyalecta cupularis*, but it has yellowish green gonidia of the *Cystococcus*-type.

7. BIATORELLA CYPHALEA (Tuck.) Zahlbr.

Catal. V : 36 (1928). — *Biatora cyphalea* TUCK., Genera lich. : 168 (1872) ; Synopsis N. Am. Lich. II : 51 (1888). CALKINS, Lich. flora of Chicago : 35 (1896). — *Lecidea cyphalea* NYLANDER, Lich. Japon : 108 (1890).

« Thallus thin, granulose, more or less at length compacted and rugose-verruculose, cinerascent, and whitish, apothecia small (0.5-0.8 mm. wide), sessile, from pale becoming dark-reddish, and rusty-brown, opake, the obtuse, at first paler margin disappearing. » TUCK. l. c. p. 51.

Examined apothecia from the authentic specimen 0.5-0.6 mm. broad, 250-300 μ thick, narrower at the base (0.3 mm.), KOH —, HNO_3 + sulphurous. Exciple at the margin of a plane apothecium about 25, below 50-60 μ thick, very pale brownish yellow with very thin, vertically directed hyphae, in an convex apothecium visible only on the lower side, 25-35 μ thick. The interior of the exciple gradually passing into the ± dark (yellowish) brown or in the convex apothecium internally pale hypothecium which at the centre is 100 μ thick and narrower at the sides, lens-shaped, often containing oil-drops. Hymenium 65-80 μ high, exterior 25 μ dirty yellowish, ± gelatinous. Paraphyses rather distinct, 1-1.5 μ thick, also at the apices, now and then branched. Asci 50-60 × 14-18 μ, clavate, only these I + dark blue, (young ap. ; in the older ones hymenium I + dark blue), wall 3-4 μ thick. Spores about 100, subglobose, 2.5-3.5 × 2-2.5 μ.

Thallus up to 170 μ thick with numerous 6-8 μ large gonidia and indistinct gelatinous hyphae, their cells cylindric, hardly 1 μ thick. Cortex 8-10 μ, gray, indistinct.

Habitat. On bark.

Localities. Illinois, HALL (acc. to TUCK.), 1877 collected there by I. WOLF on elm bark (Harv., Helsingfors). — Chicago : Fox River, on elms (acc. to CALKINS l. c.).

8. BIATORELLA FLORIDENSIS H. Magn. n. sp.

Thallus indeterminatus, squamuloso-subareolatus, persicino-alutaceus vel subtestaceus, areolis irregularibus convexis, pro parte subdispersis. Apothecia biatorina, sedentia, minuta, alutaceo-rufa, disco plano vel subconvexo, laevi, margine proprio tenui evanescente circumdato. Hypothecium fuscum. Hymenium subtenue, superne subincoloratum. Sporae subnumerosae, ellipsoideae.

Thallus of small extent, pale yellow brown with a reddish shade, squamulate. Squamules very irregular in shape and size, up to 0.5 mm. in diam., partly contiguous, partly scattered, convex, smooth, KOH —, CaCl —. They are 100 μ thick or more with an indistinct, 15-20 μ thick, ± colourless cortex, its cells round, about 2 μ large. Most gonidia 3-3.5 μ large, globose, densely packed in the thallus, others 6-10 μ large, in scattered groups. The bigger gonidia lying in a cellulose tissue, the smaller ones often without hyphae or with 1-1.6 μ thick, densely jointed hyphae as in cephalodia. Also other gonidia present. No real medulla observed.

Apothecia not numerous, circular, 0.4-0.5 mm. broad, 0.25-0.3 mm. thick, base hardly narrower, exterior side smooth ; disc ± convex, smooth, margin at first somewhat prominent, soon excluded, concolorous with the disc. — Exciple about 100 μ thick at the upper surface, sordid brown orange, KOH —, lower down confluent with the concolorous or somewhat darker brown 30-60 μ thick hypothecium, I —. Hymenium 60-80 μ high, almost colourless also in the upper part ; I + greenish blue. Paraphyses indistinct, simple, firmly conglutinate, in KOH 1-1.7 μ thick, also at the apices. Asci 50-60 × 11-14 μ large, scanty, clavate, wall 2-2.5 μ thick. Spores 25-50, ellipsoid, 5-8 × (2.5) 3-3.5 μ. — No gonidia in the apothecium. Hyphae of the exciple densely conglutinate, indistinct, cells 1-2 μ broad, ± rounded or oblong.

Habitat. On bark with mosses and *Leptogium* sp.

Locality. Florida : Sanford 1913 S. RAPP, at the base of tree trunk (Harv.), called *B. cyphalea* (ex hb. MERRILL).

Certainly, on acc. of the similar structure of the exciples, the new species is nearly akin to *B. cyphalea*, but it is well separated by the squamulose thallus and the much longer spores.

9. **BIATORELLA WRIGHTII** (Tuck.) Zahlbr.

Catal. lich. V : 46 (1928). — *Lecidea Wrightii* TUCK., Observ. lichenol. : 275 (1864 or, acc. to ZAHLBR., Catal. 1866). — *Heterothecium Wrightii* TUCK., Synops. II : 160 (1888).

Thallus granular, glaucous, below an apothecium up to 0.4 mm. thick above the moss leaves. Gonidia 5-10 μ in diam., in 50-100 μ large groups, between them narrow, 2-2.5 μ thick, short-celled hyphae.

Apothecia at least up to 1 mm. broad, sessile, brownish black, disc almost plane, at first grayish pruinose, then naked. — Upper apothecial margin 70-100 μ thick, consisting of an exterior pale brown, in thicker sections dark brown exciple, 30-50 μ thick, and an interior blackish brown part, 20-25 μ thick, formed by the hypothecium. This is at the bottom 100 μ thick, blackish brown, in KOH brown orange, rising along the sides of the hymenium almost to the surface of the apothecia. Hymenium 100 μ high, yellow brown, I + dark blue ; upper 10-15 μ dark yellow brown, unevenly granular. Paraphyses dense and thin 1-1.5 μ, in much gelatine. Asci clavate, wall 4-6 μ thick in the upper part (in KOH). Spores about 200, globose, 2.5-3.5 μ, in KOH coloured slightly brownish.

Habitat. On earth among mosses.

Locality. Cuba, WRIGHT (Lich. Cub. 235, Uppsala and Hb. KÖRBER, Leyden).

Acc. to TUCKERMAN (l. c.) the granules are said to be vermilion coloured internally, but I have not been able to state this.

10. **BIATORELLA BRASILIENSIS** H. Magn. n. sp.

Thallus effusus, tenuissimus, sordide albescens, leviter inaequalis. indistincte rimulosus. Apothecia numerosa, sessilia, basi constricta, minuta, obscure fusca, biatorina, interdum divisa, disco laevigato convexo margineque mox excluso. Hypothecium purpureo-fuscum crassum. Hymenium tenue superne incoloratum. Sporae subnumerosae, elongato-cylindricae.

Thallus not distinctly limited, 1.5-3 cm. large, sordid white with a brownish tone, slightly uneven, scurfy, not distinctly areolate or rimulose. -- Apothecia numerous, 0.5-1 mm. large, sessile with narrower base, dark brown, equally scattered, older ones sometimes dividing into 5-10 smaller ones, botryose. Margin only in young apothecia indistinctly visible, soon excluded, concolorous with the disc.

Apothecia about 0.35 mm. thick. Gonidia below the apothecium in 20-35 μ large lumps, 3.5-5 μ in diam., lying in a colourless weft of indistinct hyphae. Excipulum 50-100 μ thick at the margin, dark violet reddish brown, confluent with the concolorous 150-200 μ thick hypothecium, the upper and lower limits of which are indistinct. Hypothecium (and excipulum) KOH + beautifully red violet, HNO_3 + dark brown-red (dark brick-coloured). Hymenium 40-48 μ high, I + dark blue ; in the lower part ± pale brown violet and gradually colourless upwards without a coloured epithecium. Paraphyses rather indistinct, in much gelatine, 1.5-1.7 μ thick, apices not thicker. Asci 35 × 8 μ large, narrowly clavate. Spores 16-32, cylindric, 7-9 × 1.5-(2) μ.

Habitat. On smooth cortex.

Distribution. Brazil : Rio Grande do Sul, Silviera Martius 1893 MALME « n° 1109, 1142, 1205, in silva primaeva ». — Matto Grosso : Coxipó Mirim pr. Cuyabá 1894 MALME, « n° 2293 C, ad arborem solitariam, loco humido » (all at Stockholm).

The new species seems me to be most nearly related to *B. Wrightii* on acc. of the very dark hypothecium, but it is well separated by the cylindric, less numerous spores.

11. BIATORELLA ALBIDULA (Will.) Zahlbr.

Catal. lich. V : 34 (1928). — *Biatora albidula* WILLEY in TUCK., Synops. II : 130 (1888).

Thallus very thin, whitish. Apothecia about 0.3 mm. diam., sessile, pale greenish yellow (acc. to TUCK. white). One apothecium 170 μ thick, with an about 100 μ thick gonidial stratum below the exciple, consisting of 8-12 μ large gonidia. Exciple at the margin 25-30 μ thick, visible far in under the apothecium, pale greenish yellow with intricately perpendicular hyphae, cells 1.5 μ thick. Hypothecium about 25 μ high, concolorus with the exciple. Hymenium 45 μ high, I + dark blue ; upper 12-15 μ olive gray, KOH + disappearing. Paraphyses quite indistinct in water, in KOH about 1.5 μ thick, very much branched in the upper part. Asci in KOH 30-40 × 16-19 μ large, broadly clavate to ovoid, the wall at the apex 5-9 μ thick. Spores 50-75, cylindric to oblong, 5-8 × 1.7-2 μ.

Habitat. On beech.

Locality. Massachusetts : New Bedford 1884 WILLEY (Harv.).

This species ressembles *B. delitescens* Arn. very much in appearance but has quite different spores, lower hymenium and branched paraphyses.

12. BIATORELLA FOSSARUM (Duf.) Th. Fr.

Lich. scand. II: 397 (1874). ZAHLBR., Catal. lich. V: 39 (1928). H. MAGN. in RABH., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 22 (1935). — *Lecidea fossarum* DUF. in. E. FR., Lich. eur. ref. : 264 (1831). — *Biatora Rousselii* DR. and MONT. in DURIEU, Flore d'Algerie, Cryptog. I: 266 (1846-49) Tf. 19, fig. 4. — *Biatora fossarum* TUCK., Genera heterolich. : 168 (1872); Synops. II: 51 (1888).

Thallus very thin, ash-gray to gray greenish, thinly granular to arachnoid-farinaceous, very little visible. Apothecia scattered, 0.5-0.8 (1.4) mm. broad, brown yellow to yellow red, from the beginning convex and immarginate, sometimes half globose, with broad appressed base.

Apothecia 0.3-0.8 mm. thick without visible exciple. Hypothecium 150-300 μ thick, half globose, pale gray yellow, sometimes with grayish striae of air, I + slowly pale blue to dark blue. Hymenium 150-200 μ thick, sometimes also developed round the margin on to the lower side, colourless, or upper 8-10 μ pale yellowish, I + dark blue. Paraphyses 1-1.5 μ thick, towards the apices ± dissolved in short, intricate, 2-2.5 μ thick branches which are short-celled and difficult to separate. Asci 135-180 × 15-18 μ, cylindric-oblong. Spores 200-400, cylindric, 5-8 × 2-2.5 μ.

Habitat. On calcareous earth.

Localities. Illinois, E. HALL, in Lich. Bor. Amer. distr. H. WILLEY (Uppsala). — « Moist earth, New Jersey AUSTIN. Washington Territory, Suksdorf » (acc. to TUCK. Synops.).

13. BIATORELLA CONSPERSA (Fée) Vain.

Etude Lich. Brésil II: 62 (1890). — *Lecidea conspersa* FÉE, Essai Crypt. Ecorce Offic. : 108 (1824), Pl. 27, fig. 4, and Suppl. : 109 (1837), Pl. 42, fig. 26. — *Heterothecium conspersum* TUCK., Synops. II: 59 (1888).

Thallus rather thin or of moderate thickness, granular, granules contiguous or dispersed, partly verrucose, partly (acc. to VAIN. rarely) sorediate, very small, sordid ochraceous yellow, KOH + violet. — Apothecia 0.5-0.8 mm. large, sessile, with almost concolorous or often densely yellow pruinose disc, all the time plane or at last convex, margin thick or thin, lasting or finally excluded, concolorous with the disc.

Apothecia about 0.3 mm. thick. Exciple 40-70 μ thick at the upper margin, dark brown yellow, below without limit passing into the concolorous, about 150 μ thick hypothecium, in thick sections dark brown (but

not as VAIN. l. c. says « carbonaceum »), in thinner ones partly rather pale internally. Its structure difficult to observe, also in KOH, CaCl, or HNO_3. Hyphae intricate, 2.5-3 μ thick. Hymenium 70-105 μ high, colourless, I + dark blue ; exterior 12-15 μ dark yellow with a granular epithecium, not dissolving in KOH but like most part of the exciple and hypothecium assuming a reddish violet colour, spreading in the surrounding liquor. Epithecium unchanged in HCl and HNO_3 but dark violet in CaCl, not dissolving. Paraphyses in much gelatine, hardly 1 μ thick, simple, apices not thicker, firmly coherent. Asci 60-65 × 15-17 μ, cylindric-clavate with thick wall, especially in the upper part. Spores 100-200, globulose, 1.5-2.5 μ large.

Pycnidia (in a specimen from Brazil, Rio Grande do Sul with only young apothecia) numerous, papillæform, 0.5-0.7 mm. high, upper part pale brown of irregular shape. Sterigmata at least 50 μ long, 1.5 μ thick, branched, in the pycnidium apparently reticularly arranged, basal cells not observed. Conidia abundantly developed, 2-2.5 × 1.7 μ, broadly ellipsoid.

Habitat. On bark of different trees.

This species seems to be widely spread in the tropics, especially in South America. — Paraguay. Colonia Risso pr. Rio Apa 1893 MALME, « in silva minus densa ». — Brazil. Minarum, Sitio and Lafayette, alt. 1.000 m., Carassa, alt. 1.400 m. VAINIO (l. c.). Rio Grande do Sul : Santo Angelo pr. Cachoeira (with pycnidia); Arroio da Porta ; pr. Cachoeira : Silviera Martins and pr. Colonia ; Col. Ijuby, « in silva primaeva », all collected by MALME 1893. Matto Grosso : Coxipó, pr. Cuyabá, « in silva sat densa » 1893 and « in silva minus densa » 1894, Coxipó Mirim, in « restinga » 1894 MALME, all at Stockholm. — Peru and Bolivia without locality [acc. to NYL., Lich. exot. : 224 (1859)]. — Colombia. Tequendame, ad cort. Quercus at 2.500 m. LINDIG. [acc. to NYL., Prodr. Florae novogranat. addit.: 327 (1867)]. — Westindies. Jamaica (acc. to FÉE l. c.). Cuba WRIGHT Lich. Cubae n° 224 (Uppsala). — Mexico : Mexico, Mirador [acc. to VAIN. Lich. mexiques : 23 (1926)].

Australia. Victoria, Gippsland, Kew b. Melbourne 1892 I. R. M. WILSON (Geneva). — Queensland : Toowomba, HARTM. n° 81 (acc. to MÜLL. ARG., Lich. exot. Herb. Vindob. 1892).

The Australian specimen from Victoria which I have examined has thinner apothecia, about 150 μ thick. Hypothecium only 35-50 μ thick, below brown yellow, in the upper part paler, KOH + only darker brown yellow. Epithecium not observed. — Certainly only accidental variations without taxonomic value.

Müller Arg. described in Lich. Beitr. n° 345 (Flora 1881) v. *leucoloma* from Brazil: San Paulo, Faxina, leg. Puiggari 1880 (Geneva). Its inner structure agrees with the type but the apothecial margin is yellowish white, thick, inflexed. — Zahlbr. quotes in Lichenes apud Handel-Mazzetti, Symb. sinicae: 139 (1930) *f. sorediifera* (Krmph.) from China: Kwangtung, Wampu on bark (leg. R. Rabenhorst) but there is no description neither by Krmph. Flora 1873 p. 468 nor by Zahlbr.

SARCOGYNE Flot.

Botan. Zeit. *9:* 753 (1851). — H. Magn. in Rabh., Krypt. flora 9, Abt. 5: 49 (1935). — *Biatorella* sect. *Sarcogyne* Th. Fries, Lich. scand. II: 405 (1874). Zahlbr., Catal. lich. V: 9 (1928).

Thallus crustaceous, very little developed, hardly visible, sometimes endolithic. Apothecia lecideine, dark brown to black with distinct exciple, which mostly is dark brown to black on the exterior surface. Spores numerous, 100-200, oblong to cylindric. Saxicolous, rarely on earth.

KEY TO THE SPECIES.

1a. Surface of the hymenium (= epithecium) for the most part carbonaceous.

2a. On earth in S. America. Apothecia 0.2-0.3 mm broad. Hymenium 125-135 μ. high. Spores 3-4 × 1.5 μ. **4. terrena**

2b. On stone. Apothecia 0.3-1 mm large, disc rough.

3a. Epilithic thallus not developed. Exterior stratum of exciple inwards distinctly limited, carbonaceous. **1. simplex**

3b. Thallus grayish white, subareolate. Exterior dark stratum of exciple indistinctly limited. **2. bicolor**

1b. Surface of hymenium not carbonaceous.

4a. Exciple KOH + producing rusty crystals. Paraphyses 2-3 μ thick. On granitic stone. **11. dakotensis**

4b. Apothecia KOH —.

5a. On non-calciferous stone. Epilithic thallus mostly not developed.

6a. Hymenium 60-70 (80) μ high.

7a. Exterior stratum of exciple carbonaceous. Apothecia blackish red, distinctly marginate. **5. privigna**

7b. Exterior stratum of exciple dark yellowish brown. Apothecia black with thin or disappearing margin. **9. athroocarpa**

6b. Hymenium above 80 μ high.

8a. Exterior stratum of exciple carbonaceous. Hypothecium ± brownish. Apothecia often large,. blackish red, margin very thick, granular, rugose. 3. **clavus**

8b. Exterior stratum of exciple not carbonaceous.

9a. Apothecia often grouped, disc elongate or difform with thick, plicate margin. 6. **plicata**

9b. Apothecia ± circular.

10a. Apothecia immarginate, often pulvinate and umbilicate. Medulla thick, with granules. 10. **californica**

10b. Apothecia marginate, solitary.

11a. Spores 5-6 × 2.5-3 μ, broadly ellipsoid. Thallus thin, whitish. Apothecial margin thick, smooth. Epithecium 10-15 μ, yellow brown. 8. **Magnussonii**

11b. Spores 4-6 × 1.5 μ, cylindric. Thallus lacking. Apothecial margin thin. Epithecium 20-30 μ, orange to blackish-brown. 7. **similis**

5b. On calciferous rocks.

12a. Apothecial margin ash-gray. Apothecia grouped, gyrose. Spores 3-3.5 × 1.7-2.5 μ, broadly ellipsoid. 15. **Bolleana**

12b. Apothecial margin concolorous with the disc.

13a. Apothecia dark red, margin with distinct, rounded cells. Spores 5-6 × 2.5 μ. Thallus thin, yellowish. Paraphyses thick. 14. **novomexicana**

13b. Apothecia dark brown to black.

14a. Surface of exciple dark only in its upper part. Apothecial margin inwards diffusely limited. Spores broadly ellipsoid. 13. **integra**

14b. Exterior dark stratum of exciple widely developed. Margin thin and lasting. Spores oblong. 12. **pruinosa**

1. SARCOGYNE SIMPLEX (Dav.) Nyl.

Lich. algér. : 337 (1854). H. MAGN. in RABH., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 63 (1935). — *Lichen simplex* DAV. in Trans. Linn. Soc. II : 283 (1794), Pl. 28, fig. 2. — *Biatorella simplex* ZAHLBR. Catal. lich. V : 21 (1928).

Thallus mostly not visible, yet always present below the apothecia as a ± developed, 0.2-0.45 mm. thick cushion with numerous gonidia in a colourless tissue. — Apothecia dispersed or a few approaching, 0.3-1 mm. broad, 0.15-0.3 mm. thick, quite black. Disc very uneven, rough to rugose or umbonate, surrounded by a thick, uneven margin.

Exciple 25-45 (80) μ thick at the upper margin, brownish black, with distinct limit internally, visible ± far in on the lower side of the apothecium, without limit passing into the 20-40 μ thick, carbonaceous, on the surface uneven epithecium. A colourless much thinner stratum of parallel hyphae is mostly visible on the inner side of the exciple, I + blue. Hypothecium colourless, indistinctly limited. Hymenium (85) 100-120 (200) μ high, colourless, I + reddish yellow or rarely blue, often divided into several in one apothecium. Paraphyses 1-1.5 (1.7) μ thick, simple or sometimes branched. Asci (65) 80-150 × 15-17 (20) μ large with 200 spores or more, 3-4 (5) × 1.5 μ, elliptical to cylindric.

I have seen no quite typical specimen from America.

f. complicata (Cromb.) H. Magn.

in Rabh., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 66 (1935). — *Lecanora simplex* f. *complicata* Cromb. in Grevillea *19* : 58 (1891).

Apothecia very dense, as very young circular with rough disc and thick margin, soon very irregular in shape, up to 0.5 mm. broad, finally aggregate and smaller with stretched or sinuate disc, surrounded by a thick prominent, black, very flexuose and inflexed margin ± concealing the disc. — Internal structure typical, hymenium 80-100 μ high.

New York : Adirondack region, Warrensburg 1933 Josiah L. Lowe (n° 3541) on granitic stone in open field with traces of *Candelariella* conf. *vitellina* (ster.) and *Acarospora fuscata*.

v. major H. Magn. n. var.

Apothecia dispersa, tenuia, dilatata, disco subvorticoso scabrido margine confuso elevato concolori circumdata. Hymenium crassum, epithecio crasso tectum.

No thallus visible. Apothecia 0.7-1.2 mm. broad, black, thin, naked, margin indistinctly limited to the disc, only slightly prominent. — Epithecium 30-100 μ thick, black. Hymenium 100-150 μ high, several in one apothecium. Paraphyses firmly coherent, not well visible, in KOH often very much branched. Asci 85-100 × 16-17 μ. Spores many hundreds, usually small, 2-3 × 1 (1.5) μ, cylindric-ellipsoid, in KOH also 4-5 × 1.5 μ.

Habitat. On non-calciferous, fine-grained sandstone.

Locality. California : San Gabriel Mts, Hasse (in hb. Vrang) called *simplex*.

v. **angusta** H. Magn. n. var.

Hymenium tenue paraphysibus crassioribus.

No epilithic thallus developed. Apothecia 0.4-0.8 mm. broad, 100-300 μ thick, mostly several or a few grouped, through pressure very irregular. Disc black, surrounded by a granular or very irregular margin. — Hymenium only 50-65 (75) μ high, simple, I + dark blue. Paraphyses 2-2.5 μ thick, apices ± dark brown. Asci 50-60 × 12-16 μ. Spores about 100, 3.5-5 × 1.7-2 μ.

Habitat. On calcareous, fine-grained, pale sandstone without accompanying species.

Distribution. Maine : Westbroak, Spring Street Rapids 1921 A. H. NORTEN (Harv. ex hb. MERR.). — Connecticut : New Haven Co., Bethany 1923 EVANS (Harv.). — California : Santa Cruz Mts, New Almaden 1905 HERRE (Harv.) at 1200 ft. (+ *Acarospora obscura*). — New Mexico : Las Vegas, Thunderbird Ranch 1929 BROUARD (hb. LESD.) at 1.950 m. (nº 19.607 b, type spec.).

2. **SARCOGYNE BICOLOR** H. Magn. n. sp.

Thallus late expansus, indeterminatus, cinereo- vel sordide calcareo-albescens, tenuis vel submediocris, irregulariter rimoso subareolatus, opacus, KOH —, CaCl —. Apothecia dispersa, in areolis paullo elevatis subsedentia, atra, rotundata, disco scabrido vel subruguloso margine concolori circumdato. Excipulum tenue ± fuscum, subtus aequaliter evolutum. Hymenium subaltum, epithecio carbonaceo ± continuo praeditum. Sporae pro genere minutae.

Thallus (in the single specimen seen) covering an area, 6 × 4 cm. large, though not continuously, dirty whitish, areolae 0.5-1 mm. large, 0.2-0.4 mm. thick, very irregular in shape, separated by distinct cracks, their surface very uneven, opaque. — Cortex indistinct. Gonidia 8-15 μ large, in a stratum, 50-90 μ thick, but gonidia scattered also below the apothecium. Medulla 200-300 μ thick, somewhat yellowish gray with scattered granules. Hyphae very intricate, difficult to observe.

Apothecia numerous, with the base upon prominent areolae, 0.5-1 mm. large, black, at first ± immersed, then protruding, a narrow thallus margin visible for a long time round and below the proper black margin. Disc black, rough, in older apothecia almost verrucose. — Apothecia 0.25-0.3 mm. deep, the whole lower side limited by a ± brown exciple,

dark towards the centre and 50-70 μ thick, paler laterally and at the upper margin, 25-17 μ thick, internally indistinctly limited towards the pale brown, in the upper part ± uncoloured hypothecium, which is 35-50 μ thick. Hymenium 100-120 μ high, almost simple or divided through ± dark brown strands from the epithecium in several (at least up to 7) parts, 100-150 μ broad, each with a brownish hypothecium. The brown strands widened at the surface to ± confluent, 20-30 μ thick epithecium parts. The simple hymenium has the exterior brown-yellow 8-10 μ interrupted by small, thicker, dark brown areas. Hymenium I + greenish blue or blue, hypothecium faintly coloured., Paraphyses 1.4-1.7 μ thick, coherent, especially the apices. Asci 85-100 × 15-18 μ, clavate, with 2-3 μ thick wall. Spores several hundreds, 2-3 (4) × 1 μ, ± cylindric, unusually small.

Pycnidia immersed, hardly visible, 60-70. μ in diam. with ± brown wall. Sterigmata simple, 8-10 μ long. Conidia 4.5 × 1-1.5 μ, straight.

Habitat. On non-calcareous, very farinose whitish sandstone with *Acarospora* sp.

Locality. California : Santa Monica Mts, (Oceana ?) Bluffs at Point Doma 1898 Hasse (Harv.).

The new species is undoubtedly nearly akin to *S. simplex* but is separated not only by the presence of a distinct, pale, areolate thallus, but also by the different structure of the paler, more indistinctly limited exciple.

3. SARCOGYNE CLAVUS (Ram.) Krmph.

Lich. flora Bayerns : 212 (1861). Zahlbr., Catal. lich. V : 10 (1928). H. Magn. in Rabh., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 73 (1935). — *Lichen clavus* Ram. apud Lam. and DC., Flore franç. II : 348 (1805).

Thallus not visible, only some groups of gonidia below the apothecia. These very scattered, umbilicate or slightly podicellate, 1-3 (6) mm. broad, often 0.7-1 mm. thick, disc blackish red to black, plane, naked, surrounded by a very thick, granular-rugulose, at length thinner, prominent margin.

Exciple on the sides and at the bottom black, very unevenly thickened, often incised or verrucose, well limited towards the interior paler tissue which is often obscured by numerous oxalate-crystals. Hypothecium pale brown (or in thicker sections dark brown) or ± dark orange brown-yellow to almost colourless. Hymenium 85-125 μ high, colourless, exterior 10-15 μ dark yellow brown, I + blue. Paraphyses firmly coherent, apices in KHO narrowly clavate, about 3.5 μ thick. Spores two or several hundreds, (3) 4-6 × 1-1.5 μ, cylindric.

Habitat. On granitic stones mostly in moist places or on perpendicular or overhanging rocks etc.

Distribution. Connecticut : Middlesex Co., Clinton 1927 ; New Haven Co., South End 1922 ; Fairfield Co., Darien 1926, on rocks near shore EVANS (all called *simplex*). — New York : Orient Panet ? 1913 R. LATHAM ; Adirondack, Warrensburg 1933 J. L. LOWE (Hb. Magn.). — Alabama : Dadeville 1900 POLLARD and MAXON, called *simplex*. — California : San Gabriel Cañon 1902 HASSE ; San Antonio Mts 1916 I. M. JOHNSTON, 2200 ft ; Santa Monica Range 1900 HASSE (called *simplex*) ; San Antonio Cañon, Los Angeles Co., at 4700 ft (HASSE ?) ; Cucamonga Cañon (ex hb. MERR.) ; San Bernardino Mts 1912 (HASSE ?) at 5500 ft (all at Harv.).

The American specimens seem not to be so uniform as the European ones. Those from California agree mainly with those from Sweden, some from the Eastern states are smaller and approach *S. simplex* (and were mostly called so). But on account of the absence of an epithecium and the often brownish hypothecium they must belong to *S. clavus*.

4. SARCOGYNE TERRENA H. Magn.

Biatorella terrena H. MAGN. Descript. of New or not properly defined Lich. : 13 (Medd. Göteborgs bot. trädg. III, 1927).

« Thallus almost invisible, confused with and concolorous to the pale gray earthy substratum, very thin or almost none. Apothecia numerous, dispersed, 0.2-0.3 mm. broad, blackish, orbicular, slightly prominent or ± sunk into the earth. Disc concave, 0.15-0.25 mm. broad, blackish, naked, surrounded by a prominent, concolorous or on outer side grayish margin.

Thallus very poorly developed, consisting of a few lumps of yellowish green gonidia, 7-10 μ in diam., and some indistinct, intricate, pachydermatous hyphae, 2.5-3.5 μ thick, very shortly septate, imbedded among the particles of the substratum (earth). No reaction with KOH, $CaCl_2O_2$ or iodine.

Exciple dark or blackish brown, 25-35 μ thick, without gonidia, going down to and partly below the hypothecium. Within there is a ± distinct 8-12 μ broad white stratum consisting of densely packed, parallel, thin hyphae, taking no blue colour in iodine. Hypothecium very thin, almost indistinct, in iodine blue. Hymenium 125-135 μ high, colourless, in iodine pale greenish blue, uppermost 20-25 μ in water dark or blackish brown forming a continuous blackish epithecium, unaltered by KOH. Paraphyses firmly coherent, scarcely discernible in the rich gelatine, also in KOH little

visible, thin, 1-1.5 μ, the apices in KOH swollen, 3 μ, dark brown. Asci 75-90 × 25-35 μ, swollen clavate or barrel-like, the spore-mass often yellowish. Spores several hundreds, 3-4 × 1.5 (1.7) μ, narrowly ellipsoid or subcylindric.

Habitat. On ash-gray sandy soil.

Locality. Brazil : Civit. Rio Grande do Sul, Pelotas 1892, collected by G. O. MALME (nº 756, Riksmuseet, Stockholm). »

HASSE described in Bryologist 1911 p. 3, *Biatorella terrena* unknown to me when I gave the Brazilian lichen its name. But the name may be retained when placed in the genus *Sarcogyne*. Moreover, HASSE's *B. terrena* must be an *Acarospora*-species, both on acc. of the well developed thallus and (acc. to the descr.) the gonidial stratum present below the hymenium.

5. SARCOGYNE PRIVIGNA (Ach.) Anzi.

Catal. lich. Sondr. : 86 (1860). H. MAGN. in RABH., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 79 (1935). — *Lecanora milvina* v. *privigna* ACH., Lich. univ. : 359 (1810). — *Biatorella simplex* ZAHLBR. Catal. lich. V : 21 (1928) pr. p.

Thallus not visible, but groups of gonidia present at the base of the apothecia. Apothecia solitary or grouped, 0.5-1 mm. broad. Disc plane, naked, blackish red (to blackish), circular or irregular, surrounded by a distinct, often very prominent, sometimes flexuose margin.

Exciple 18-30 (50) μ thick, blackish, ± far downwards developed, open at the base or not, the inner side distinctly limited. Internally there is a ± colourless layer of hyphae radiating toward the upper surface of the exciple, parallel at the centre. Hypothecium almost colourless. Hymenium 60-80 μ high, upper 8-10 μ pale brown orange without blackish epithecium, I + dark blue. Paraphyses 1.7-2 μ, simple, apices ± clavate. Spores about 200, 3.5-5 × 1-1.5 μ, cylindric.

Habitat. On granitic stone.

Distribution. New Hampshire : Shelburn, Cabat Mt (Harv.), collector unknown. (Hymenium I + reddish yellow). — Connecticut : New Haven, Oxford 1925 EVANS (Harv.) called *simplex ;* typical, one apothecium with numerous gonidia between the hypothecium and the exciple (= f. *hymenogonia* H. MAGN. in RABH., Krypt. flora v. Deutschl. u. Osterr. IX : Abt. 5 : 82, 1935); Guilford 1925 EVANS (Harv.); East Lyne 1927 EVANS (Hb. Magn.) with a dark brown tissue below the hymenium (probably degenerate). — New Mexico : Environs of Las Vegas 1927 A. BROUARD (Hb. Lesd.).

S. privigna seems to be a rare lichen in America as well as in Europe.

6. SARCOGYNE PLICATA H. Magn. n. sp.

Thallus inter apothecia non visibilis. Apothecia solitaria vel pauca aggregata vel in seriebus ± brevibus disposita, mediocria, fuscoatra, saepius irregularia, disco fuscoatro elongato vel varie difformi margine proprio crasso plicato concolori circumdato. Hymenium mediocre, superne fusco-fulvum. Excipulum subtus deficiens. Sporae pro genere minutae, oblongae.

Apothecia solitary or ± grouped, reposing on an indistinct or ± distinct, whitish thallus-cushion. Apothecia up to 1 mm. long, rarely surpassing 0.5 mm. in breadth, always irregular in shape, not constricted at the base. Disc often furrow-like or irregularly widened, blackish brown, surrounded by the very prominent, concolorous, thick, often inflexed margin.

Exciple 50-60 (100) µ thick at the margin, growing out above the disc up to 100 µ inwards, not visible on the lower side, at least exterior 20 µ blackish brown, limit ± distinct. The base of the apothecia quite pale with at least 100 µ thick thallus stratum, no gonidia seen. Hyphae there obscured by granules, in HCl loosely intricate, short-celled, 2.5-3.5 µ thick, thick-walled. Hypothecium indistinctly limited, 30-50 (100) µ thick, pale yellow brown to almost colourless, I + at once dark blue, partly very deep down. Below it sometimes a colourless stratum 15-20 µ thick, I — (= interior stratum of exciple). Hymenium 90-110 µ high, colourless, surface uneven, indistinct, upper 25-35 µ dark brown yellow ; I + slowly yellow green. Paraphyses conglutinate, 1.5-1.7 µ thick, apices also in KOH coherent, clavate. Asci up to 85 × 17 µ large, not easily bursting. Spores 200 or more, 2.5-3.5 × 1 µ, cylindric, in KOH 3.5-4 × 1.5 µ, oblong.

Habitat. On granitic stone without accompanying species.

Locality. California : Eden Hot Springs 1915 HASSE, distributed in HASSE-PLITT, Lich. exs. 132 (Harv., together with *Biatorella californica,* and in hb. VRANG, Falköping ; named *B. Clavus*). Santa Monica Range 1913 HASSE in HASSE-PLITT exs. 233 (Harv.). Upland 1917 I. M. JOHNSTONE, on plaster of a wall (Harv. ; Typus) quoted under *B. simplex* in HASSE Lich. flora south Calif. : 62 (1913).

f. pulvinata H. Magn. n. f.

Apothecia saepius aggregata, supra pulvinulum albescentem sedentia.

Apothecia 5-10 in 2.5-4 mm. large groups or irregular lines with at least 200 µ thick whitish thallus below, not visible between the apothecia.

Otherwise, the appearance and structure of the apothecia is quite coincident with the type. A very thin thallus of the same structure is visible below the apothecia in the type.

On granitic stone. California : Eden hot Springs 1915 HASSE (Harv.) in HASSE-PLITT exs. 132 (named *B. clavus*) mixed with specimens of *S. similis* f. *convexa* and *S. californica*.

The most characteristic features of the new species are the irregular, plicate apothecia with almost furrow-like disc and the only laterally developed exciple. On acc. of its narrow disc it reminds of an *Opegrapha*-species.

7. SARCOGYNE SIMILIS H. Magn. n. sp.

Thallus epilithicus non visibilis. Apothecia dispersa, mediocria, adpressa, tenuia, disco fusco-atro plano opaco nudo paullo scabrido, margine tenui prominente concolori circumdatus. Epithecium crassum, atro-fuscum. Paraphyses inferne laxe connatae. Sporae cylindricae.

No thallus visible and no gonidia observed at the base of the apothecia, only a medulla of closely intricate, 2-2.5 μ thick, indistinct hyphae mixed up with particles from the stone. — Apothecia dispersed, 0.7-1.5 mm. broad, appressed to the stone, about 0.3 mm. thick. Disc brown blackish, opaque, plane, naked, often slightly rough, surrounded by a thin, prominent, concolorous margin.

Apothecia broadly umbilicate. Exciple at the upper margin 65-100 μ thick, ± brown, only exterior 6-10 (20) μ dark brown, visible far in below the apothecia. Hyphae radiate-intricate, exterior cells round, about 2 μ in diam. Upper 100-150 μ of the medulla gray, opaque, and there-above a 25-35 μ thick, refracting or somewhat yellowish stratum. Hypothecium only 15-25 (35) μ thick, with thin, dense hyphae, I + rapidly blue. Hymenium 85-115 μ high, I + slowly pale greenish blue or pale orange ; upper 20-30 μ dark, the lower part of it orange brown, the upper part almost blackish brown, surface uneven. Paraphyses quite free in the lower part, 1.5 μ thick, firmly conglutinate in the upper part and short-celled. Asci 75-85 × 14-25 μ clavate, very easily bursting. Spores 200 or more, cylindric, 4-6 × 1.5 μ.

Habitat. On non-calcareous rocks, often on sandstone.

Distribution. A. similis seems to be no uncommon species in N. America and is stated from different parts of the continent. Connecticut : Middlesex Co., Hamden 1927 EVANS (called *simplex*). New London Co.,

Old Lyne 1926 EVANS and MUSCH, on a stone wall (called *clavus*, then *simplex*). New Haven Co., Bethany 1923 EVANS (called *B. clavus*). — Maryland: Anne Arundel Co., at Elvator 1909, without collector (marked PLITT-MERRILL). — Ohio: Hocking Co., Canturel Cliff 1918 B. FINK, on sandstone, exposed hilltop (called *B. simplex*). (Ohio ?): Amanda 1892 N. A. KELB... ex hb. E. E. BOGUE, on sandstone (called *B. privigna*). — S. Carolina: Rocktorn 1884 GREEN (called *L. privigna*). — California: 1904 (without locality and collector). Palm Springs 1903 HASSE (called *B. simplex*). Riverside Co., Eden Hot Springs 1911 HASSE (called *B. simplex*). Santa Monica Range 1915 (ex hb. HASSE and hb. MERRILL) called *B. simplex*. Catalina Island 1895. On sandstone (without collector) called *L. privigna*. « Catalina Ridge between Chicken Johns and Rock Falls Cañon, Los Angeles Co. » 1920 L. W. NUTTALL (called *simplex*). Santa Cruz Mts, Devil's Cañon 1906 A. C. HERRE at 2300 ft (called *clavus* and then *simplex*), all in hb. Harv.

f. **convexa** H. Magn. n. f.

Apothecia convexa, majora.

Apothecia 1-2 mm. large, disc very convex with ± excluded margin. — Exciple not or rarely visible at the upper margin, on the lower side 50-60 μ thick, dark brown.

Iowa: Clayton Co. 1895 FINK, on sandstone. — California: Topanga Cañon 1908 HASSE (both in Harv., called *B. simplex*).

The new species is not unlike *S. pruinosa* with naked apothecia but is distinguished by the paraphyses which are firmly conglutinated in the upper part but discrete in the lower part. It also reminds of *S. privigna* but has a much narrower dark brown part of the exciple.

8. **SARCOGYNE MAGNUSSONII** B. de Lesd.

Lich. New Mexico: 107 (Ann. Crypt. exot. V, 1932).

Thallus very thin, whitish, granular-farinose. Apothecia dispersed, 0.5-1 (1.5) mm. broad, sessile, at first verruciform then with dilated, blackish brown, plane, naked disc, surrounded by a prominent, thick, reddish black, smooth margin.

Apothecia about 0.2 mm. thick, widely attached with pale base. Hyphae penetrating into the stone, 4-5 μ thick, thick-walled, short-celled. Exciple 150 μ thick, almost only at the upper margin and laterally dark brown, otherwise ± colourless, when visible below with only 8-10 μ thick dark

stratum, the apices of the hyphae 6-7 μ thick. The inner part of the exciple yellowish, 10-15 μ thick, indistinct, I —. Hypothecium poorly developed, 10-30 μ thick, opaque. Hymenium 85-95 μ high, colourless, I + blue (like the hypothecium); exterior 10-15 (20) μ dirty yellow brown, surface very slightly uneven, not gelatinous. Paraphyses ± distinct in water, 1.5-1.7 μ thick, in KOH 2-2.5 μ thick, almost free, apices firmly conglutinate, olive yellowish, 3.5 μ large, clavate, short-celled, with angularly globose, distinct cells, lumina 2-2.5 μ broad, 3-3.5 μ long. Asci 65-70 × 12-15 μ with 100-200 spores, (4) 5-6.5 × 2.5-3 μ with distinct lighter spots at the apices, apparently placodiomorph, still more distinctly so in KOH.

Habitat. On silicious rocks.

Locality. New Mexico : Environs of Las Vegas BROUARD (hb. Lesd.).

This species comes near to *S. similis* but has a thicker apothecial margin and broader spores. Thereto the exterior dark layer is visible less far inwards below the apothecia, and the epithecium is paler and narrower.

9. SARCOGYNE ATHROOCARPA H. Magn. n. sp.

Thallus epilithicus deficiens. Apothecia dispersa vel approximata, mediocria, sessilia, disco atro laevigato leviter convexo margine tenuissimo evanescente circumdata. Hymenium tenue, superne fulvescenti-fuscum. Excipulum subtus crassum, bene limitatum, fulvescenti-fuscum, hyphis perpendicularibus. Sporae cylindricae, tenues.

Thallus not noticeable, only a few lumps of 10-17 μ large gonidia below the apothecia. Apothecia 0.8-1 (1.5) mm. large, often two or a few agglomerate, 0.3, or when podicellate, 0.6 mm. thick, disc circular or from pressure ± angular, opaque, from the beginning convex.

Exciple 35-50 (60) μ thick at the margin, visible beneath far inwards and up to 65 μ thick, its colour dark yellowish brown (fulvus), somewhat darker in the exterior part, inwards rather distinctly limited. Hyphae perpendicular to the surface, indistinct, about 6-7 μ thick. Interior part about 150 μ thick, gray, with rather lax, 2-3.5 μ thick, intricate hyphae, covered with granules which dissolve in HCl. Hypothecium 30-35 μ thick, I + blue, colourless or grayish. Hymenium 60-65 μ high, I + dirty greenish yellow ; upper 20 μ dark reddish yellow-brown. Paraphyses 1.7 μ thick, the apices thickened, firmly conglutinated, apparently minutely granular internally. Asci 55-65 × 13-15 μ, clavate. Spores at least 200, cylindric, 4.5-5.5 × 1 (1.5) μ with lighter end-spots in water and apparently narrower at the centre.

Habitat. On granitic, reddish stone together with *Caloplaca* sp., *Acarospora* sp.

Locality. Colorado: Boulder Co., Sugar Loaf 1898 A. E. MORGAN, at 9000 ft (Harv., in CUMM. exs. 227, called *Lecanora privigna* d. *revertens*).

S. athroocarpa resembles *S. similis* but has a lower hymenium, shorter spores, homogenous exciple with parallel hyphae, and less prominent apothecial margin. It comes near to *S. californica* on acc. of the convex apothecia and the similarly constructed exciple, but the hymenium is lower and the medulla lax. It is rather well separated from all similar species on acc. of the internal structure.

10. SARCOGYNE CALIFORNICA H. Magn. n. sp.

Thallus epilithicus deficiens. Apothecia solitaria, dispersa, simplicia vel saepius a partibus convexis composita, umbilicata, pulvinulos atrofuscos formantia, mollia, convexa, immarginata. Medulla granulis albidis impleta. Hymenium subaltum superne fulvo-brunneum. Sporae pro genere minutae.

The single apothecia only 1 mm. large, very convex, immarginate, surface almost blackish brown, smooth. Older apothecia composed of up to 12 apothecial parts of different size and shape, all convex, immarginate, forming a group up to seven mm. in diam., at least partly fastened on a common lower stratum or the whole group distinctly umbilicate with most part of the lower surface free from the substratum.

Exciple 100-110 μ thick, visible almost only below the margin or sometimes visible to a length of 300 μ on the lower side but only 50 μ thick with the exterior 6-8 μ darkbrown, cells 3-4.5 × 2-2.5 μ. The whole medulla below 500 μ thick or more, in water gray and opaque from granules, in HCl transparent with rather loosely intricate, 3-3.5 μ thick, thick-walled hyphae without gonidia. An interior part of the exciple below the hypothecium 10-20 μ thick with parallel hyphae. Hypothecium about 20-35 μ thick, pale yellow brownish to colourless, I + blue. Hymenium about 100 μ high, colourless, I + yellowish bluegreen; exterior 20-30 μ very dark reddish yellow brown, surface almost smooth. Paraphyses ± visible in water, 1.7 μ thick, apices also in HCl conglutinate, hardly visible. Asci rare, 55-60 × 12-14 μ, hardly fully developed, the apices not reaching the surface of the hymenium by 35-50 μ. Spores 100-200, 3-4 × 1.5-2 μ large, not easily escaping.

Habitat. On non calciferous sandstone without accompanying species.

Localities. California : Santa Monica Mts, Topanga Cañon 1908 HASSE (called *B. simplex*) ; Arrowhead Hot Springs 1912 HASSE ; Eden Hot Springs 1915 HASSE, in HASSE-PLITT exs. 132 (called *B. clavus*), here intermingled with *S. plicata* f. *pulvinata*, all in hb. Harv.

The new species is one of the most wonderful in the genus on acc. of the large, composed, umbilicate apothecia with the almost only on the underside developed exciple. It may partly resemble *S. clavus* but is separated by the grouped, below smooth apothecia with thick, not blackish exciple.

11. SARCOGYNE DAKOTENSIS H. Magn. n. sp.

Thallus epilithicus deficiens. Apothecia solitaria vel saepius approximata, mediocria, sedentia, disco plano vel concavo sanguineo-fusco, margine crasso concolori circumdato. Paraphyses crassae. Excipulum KOH + brunneo-aurantiacum, crystallos rubros formans. Sporae ellipsoideae.

Apothecia 0.8-1 (1.5) mm. large, densely grouped in the unevenesses of the stone, somewhat umbilicate, dark reddish brown. Disc mostly irregular, surrounded by a swollen, often flexuose but smooth margin, concolorous with the disc. The foot of the apothecia up to 0.6 mm. long, 0.4-0.5 mm. thick, its tissue colourless also on the surface. Hyphae 2-2.5 μ thick, rather thin-walled, densely intricate with enclosed particles from the stone.

The upper margin of the exciple rather narrow, only 50 μ, the rest 100-150 μ thick, exterior 10-15 μ dark to blackish brown, interior part paler, brownish, obscured by much enclosed air. An interior stratum 10-15 μ thick with parallel hyphae, visible below the hypothecium all round, I —. Hypothecium 30-35 (50) μ thick, colourless, opaque. Hymenium 85-100 μ high, colourless, exterior 10-15 μ ± pale orange brown, I + dark blue. Paraphyses 2-3 μ thick, simple, with short joints, apices in KOH soluble, 4-5 μ thick, brownish yellow, capitate, exterior cells only 4-5 μ long, constricted at the septum. Asci 80-85 × 15-20 μ, ± broadly clavate, upper part of the wall up to 6 μ thick. Spores about 200, 4-6 × 1.7-2.2 μ, ellipsoid.

The exciple and partly the epithecium assume in KOH in thick sections an orange yellow colour diffunding into the surrounding liquor, and rusty crystals are rapidly formed in the exciple. Medulla KOH —, with lumps of yellowish green, 8-12 μ large gonidia, or single ones 18 μ large.

Habitat. On granitic stone.

Locality. N. Dakota : Kulm 1908 J. F. Brenckle (Harv.), on exposed rocks, in the open prairie.

S. dakotensis resembles *S. privigna* rather much but has a thicker apothecial margin, higher hymenium and a positive KOH-reaction in the exciple — the only one known by me in this genus.

12. SARCOGYNE PRUINOSA (Sm.) Körb.

Systema : 267 (1855). H. Magn. in Rabh., Krypt. flora 9, Abt. 5 : 85 (1935). — *Lichen pruinosus* Sm. in Engl. Bot. *32* (1811) Pl. 2244. — *Biatorella pruinosa* Th. Fr., Lich. scand. II : 406 (1874). Zahlbr., Catal. lich. V : 15 (1928).

Epilithic thallus mostly not developed, rarely thin, pale gray, whitish or ochraceous, farinose. Apothecia usually numerous and uniform, scattered or rarely grouped, at first often ± sunk into the stone, usually sessile, appressed, 0.5-1 mm. large, mostly regularly circular. Disc plane or finally a little convex, pruinose or naked, with a thin and lasting or occasionally excluded margin.

Apothecia 0.3-0.4 mm. thick, with few gonidia at the base. Exciple 35-50 μ thick laterally, disappearing below towards the centre, exterior 8-12 (17) μ dark brown without distinct limit inwards, inner part gradually colourless. Innermost stratum with ± parallel hyphae, refracting. Hypothecium 20-35 μ, colourless, cloudy. Hymenium 80-90 (120) μ high, upper 8-14 μ dark reddish yellow-brown to brown ; I + dark blue. Paraphyses firmly conglutinate, 1.5-2 μ thick, apices swollen, 3-4.5 μ, coherent also in KOH or HCl. Asci 60-85 × 14-18 μ, clavate. Spores 100-200, 3-5 × 1.5-1.7 (2) μ, oblong, rarely ellipsoid or cylindric.

Habitat. On calciferous stone, mortar etc., rarely on stones (e. g. sandstone) without positiv HCl-reaction.

Distribution. Michigan ? Hudson Falls, Grimestone 1915 S. H. Burnham (Harv.) typical with thin, dark gray thallus (called. *L. eucarpa*). – Iowa : Fayette Co. 1892, 1895, 1896 B. Fink (Harv., C. Stenholm, Göteborg) called *L. privigna* or *simplex*. — « Vermt. Coll. C. C. » (Harv. called *L. cervina* v. *clavus*). Apothecia very small. — Ohio : near Oxford 1927 B. Fink and M. L. (Harv.) called *B. simplex*, typical. — S. Carolina : Chester 1893 H. A. Green (Harv., Uppsala) also distributed in Cumm. exs. 72 (called *L. privigna clavus*) and in Cumm. exs. 140 (called *L. privigna* v. *pruinosa*). Is = f. *ochracea* B. de Lesd. — Nebraska : Weeping water

1898 J. L. SHELDON (called *L. privigna clavus*). — Colorado : Colorado city 1906 CLEMENT, at 1950 m. (« 309 *Acarospora privigna* »). — California : Santa Monica Range 1900 HASSE in HASSE-PLITT exs. 133 (hb. VRANG). Santa Monica Mts (ex hb. HASSE, Harv.) called *Acar. arenosa* (Hym. 100-120 μ, upper 10 μ almost blackish brown. Spores 3.5-5 × 2-2.5 μ, ± broadly ellipsoid). — New Mexico : Environs of Las Vegas 1927 BROUARD (hb. Lesd.). — Mexico : Mexico, Aquacalicutes 1910 HASSE, called *B. simplex.*

Probably *S. pruinosa* is a rather common species also in N. America though I have seen only few specimens. As is seen from the quotations above it has most often been given a wrong name. Like the European species it varies a great deal, though not so much as in Europe. In one specimen from Iova I have found the hymenium only 50-60 μ high and the exciple developed almost only at the margin, there 50-100 μ thick, yellow brown.

13. SARCOGYNE INTEGRA (B. de Lesd.) H. Magn.

Sarcogyne simplex v. *integra* B. DE LESD. in sched.

Thallus epilithicus tenuissimus cum calce confusus vel deficiens. Apothecia dispersa, minuta, adpressa vel basi insidentia, saepe irregularia, disco concavo atrofusco a margine proprio elevato indistincte limitato cincto. Excipulum obscurum, annulare, non nisi superne evolutum. Hymenium mediocre. Sporae breves, late ellipsoideae.

It is very difficult to decide whether a very thin thallus layer is developed upon the whitish yellow, weathered, very densely pitted surface of the stone. There is, below the apothecia, a 300-200 μ thick, in HCl colourless stratum filled with 7-10 μ large, bright yellowish green gonidia where 3-4 μ thick, uneven, thick-walled hyphae are ± densely intricate. Many up to 100 μ large stone-particles remain undissolved by HCl in its lower part.

Apothecia 0.5-0.7 (1) mm. large, centre somewhat immersed into the stone, the margins bent upwards and inwards so that the pale exterior side becomes ± visible. Margin from the beginning not prominent, all the time indistinctly separated from the disc, confluent with this and forming a shallow cup.

Apothecia 100-150 μ, with the underlying thallus 0.4 mm. thick. A dark exciple developed only at the upper side of the 100-150 μ thick margin and is there 25-30 μ thick, blackish brown : the lower and interior part colourless, below the apothecia only 10-15 μ thick. Hypothecium indistinctly limited, 20-30 μ thick, colourless, hyphae densely intricate about

2 μ thick. Hymenium 75-85 μ high, I + dark blue like the hypothecium; upper 9-18 μ brown yellow to yellow brown with even surface. Paraphyses firmly conglutinated, indistinct also in HCl, 1.7 μ thick, apices hardly thickened. Asci 65-70 × 17 μ, clavate. Spores about 200, apparently globose, in water 3-4 × 1.7-2 μ, broadly ellipsoid.

Habitat. On weathered, pale ochraceous yellow, calcareous rock without accompanying species.

Locality. New Mexico: environs of Las Vegas 1927 Brouard, n° 19.930 (hb. Lesd.).

The new species is undoubtedly a near relative of *S. pruinosa* and is separated through the different exciple, here developed only in the upper part, (although the apothecia for the most part are not immersed) and the short and broad spores (acc. to Lesd. in sched. up to 5 × 3 μ large). The indistinct margin seems to be an essential character, too.

14. SARCOGYNE NOVOMEXICANA H. Magn. n. sp.

Thallus indeterminatus, continuus, tenuis, sordide ochraceo-flavus, minutissime areolato-granulatus, sublaevigatus. Apothecia numerosa, sessilia, basi constricta, mediocria, disco plano obscure sanguineo, laevigato, margine proprio tenui elevato obscuriori circumdato. Excipulum superne late obscure fuscum, cellulis distinctis rotundatis majusculis. Hymenium mediocre. Sporae elongatae.

Thallus indeterminate, very thin, almost deficient or not distinguishable from the concolorous granular surface of the stone, KOH —, CaCl —. Apothecia partly dense-sitting, 0.8-1.5 (2) mm. broad, impressed, about 0.3 mm. thick, disc smooth, opaque, beautifully red brown, moistened pale yellow brown, margin reddish to brown black, somewhat shiny, thin, unchanged when moist.

The thallus below the apothecia 200-300 μ thick, gray, opaque from granules, with loosely intricate, uneven, 2-3 (4.5) μ thick hyphae and scattered gonidia. — Exciple at the upper margin 100-130 (150) μ broad, dark brown to a depth of 50-70 μ, apices of its hyphae well discernible, 7-8.5 μ thick, rounded, cells ± distinct 5 × 3 μ. Lower part of the exciple colourless, 60-70 μ thick, with intricate hyphae, exterior 15-19 μ only brownish. Hypothecium 25-35 μ thick, grayish, I + blue, hyphae densely intricate. Hymenium 85-95 μ high, I + dark blue; exterior 17 μ gradually brownish with a yellow-red shade. Paraphyses also in KOH conglutinate, 3-3.5 μ thick, apices 3.5-4.5 μ, pale brown. Asci 60-70 × 17-20 μ large, clavate. Spores about 200, 5-6 × (2) 2.5 μ large, oblong to ellipsoid.

Habitat. On calcareous sandstone at 1950 m.

Locality. New Mexico : Las Vegas 1927 BROUARD, n° 19.560 (hb. Lesd.).

The new species resembles *S. pruinosa* with large, naked apothecia but is distinguished by the largely pale exciple, in the upper part with large cells, the thick paraphyses, the rather broad spores and the dark red brown, large apothecia, in the lower part with loosely intricate hyphae.

15. SARCOGYNE BOLLEANA H. Magn. n. sp.

Thallus invisibilis sub apotheciis parce evolutus. Apothecia sessilia, solitaria vel pauca gyrose congregata, subminuta, immersa, disco atrofusco impresso, margine irregulari cinerascente circumdato. Excipulum et hymenium subcrassum. Sporae pro genere breves, breviter ellipsoideae.

Thallus present only below the apothecia, 0.2-0.4 mm. thick, confused with the stone and with big (100 × 100 μ) granules of sand intermingled, also quite near the exciple. The tissue dense, consisting of intricate, 3.5-5 μ thick, thick-walled hyphae with uneven surface, lumina about 0.7 μ in diam., cylindric or elongated. Gonidia 10-16 μ, yellowish green, scarce, present in scattered small lumps below the exciple, none at the margin.

Apothecia with the underlying thallus 0.4-0.6 mm. thick, 0.6-1 mm. broad, solitary or a few approaching, irregular in shape, sessile, dark brown, disc 0.3-0.6 mm. broad, circular or irregular, impressed, often 2-4 in one squamule giving it a gyrose appearance, dark or blackish brown, the surrounding prominent margin thick, ash-gray pruinose, irregularly flexuose.

Exciple 100 μ thick at the margin, I —, interior 70-80 μ colourless, exterior 15-20 μ dark brown, rather distinctly limited inwards, at the bottom colourless, 35-50 μ thick, refracting, often with a yellowish tinge, especially in KOH, hyphae closely packed, parallel, thin, I + blue to the medulla (100 μ deep from the underside of the hymenium). Hypothecium indistinctly limited, 20-35 μ thick, with intricate hyphae. Hymenium 85-100 (125) μ high, upper 15-30 μ dark yellow brown or partly blackish brown, I + dark blue. Paraphyses rather well discrete in water, 1.6-1.9 μ, lumina cylindric, about 0.5 μ thick, septa not easily seen, apices in KOH coherent, brown for 4-6 μ, not swollen. Asci 75-85 × 20-30 μ, swollen clavate. Spores about 200, 3-3.5 × 1.7-2.5 μ, broadly ellipsoid.

Habitat. On slightly calciferous, gray sandstone without accompanying species.

Locality. Texas : Western part. I. BOLL 1879 (Geneva) called *Placodium glaucocarpum b conspersum* by MÜLL. ARG.

S. Bolleana resembles *Acarospora glaucocarpa* but belongs undoubtedly to *Sarcogyne* on account of the absence of gonidia in the margin. It is characterized by the thick, ash gray pruinose apothecial margin, the often confluent apothecia and the small, relatively broad spores.

Index

Synonyms in *italics.*

Algues des Iles de la Réunion et de Maurice

par F. Jadin (Montpellier)

Les Algues dont nous publions aujourd'hui la liste ont été récoltées de février à fin octobre 1890, aux îles de La Réunion et de Maurice.

Dans un mémoire publié en 1893, nous avons énuméré les Nostocacées (1), mais par suite de circonstances diverses nous avons dû différer la publication des autres Algues recueillies à cette époque. Nous comblons aujourd'hui cette lacune.

Le groupe des Mascareignes dont ces deux îles font partie, est situé dans l'Océan Indien, à l'est de Madagascar, à une distance de 700 kilomètres environ de la grande île.

L'île La Réunion est la plus rapprochée de Madagascar ; elle n'est séparée de l'île Maurice que par 220 kilomètres — celle-ci étant au nord-est de celle-là. Malgré ce rapprochement elles sont d'aspect très différent l'une de l'autre.

L'île de La Réunion est grandiose, l'île Maurice est gracieuse.

L'île de La Réunion (anciennement île Bourbon) a une superficie de 2.400 kilomètres carrés. Elle est formée par deux hauts massifs montagneux : le Piton des Neiges s'élevant à 3.069 mètres, et le Piton de la Fournaise, volcan toujours en activité, avec un point culminant de 2.625 mètres.

De hautes plaines d'une altitude variant entre 1.200 et 1.500 mètres relient ces deux massifs.

Le littoral est presque toujours abrupt ou formé de gros cailloux noirs roulés inlassablement par les vagues. Quelques rares points de ce littoral, situés à l'ouest, sont protégés par des récifs coralliens. Les rivières nombreuses, quelques-unes importantes, ont toutes un régime torrentiel, avec de belles et nombreuses cascades ; leur lit est encombré de gros blocs de roches volcaniques roulés par les crues à la saison des pluies.

---

(1) Algues des îles Mascareignes récoltées en 1890 (Nostocacées), par F. Jadin (**Bull. de la Soc. Botanique de France,** tome XL, p. CXLVIII-CLXXIII, 1890.)

L'île Maurice (anciennement île de France) émerge au nord-est de La Réunion. Elle a un aspect riant, de nombreuses baies permettant un accès facile aux vaisseaux. Les montagnes y sont peu élevées — la plus haute n'atteint pas 900 mètres. Elles forment des systèmes isolés, s'élevant çà et là sur toute la surperfice totale qui est de 1.865 kilomètres carrés.
Le centre de l'île forme un plateau de faible altitude, de 500 à 600 mètres, facilement accessible au chemin de fer qui parcourt l'île dans tous les sens.

Les cours d'eau sont moins importants qu'à l'île de La Réunion, mais conservent le régime torrentiel, tout en étant bien moins encaissés qu'à l'île voisine. Elles y perdent en pittoresque mais sont plus accessibles.

Le littoral, très rarement abrupt, est très découpé, avec de nombreuses anfractuosités donnant naissance à des baies nombreuses. Tout ce littoral est formé de sable fin et blanc, il est protégé par des récifs frangeants. Dans les lagunes les eaux sont calmes ; on y rencontre de ci de là quelques rochers d'origine volcanique émergeant en taches noires et brillantes au sein des eaux. Ces lagunes possèdent un fond peu accidenté, formé de sable fin, parsemé de fragments plus ou moins volumineux de coraux arrachés aux brisants. Sur ces fragments de coraux les Algues croissent à l'abri des fortes vagues. Ces lagunes sont profondes si les récifs sont éloignés du rivage (Mahébourg, Baie de la Rivière Noire, Baie du Trou d'eau douce à Flacq) ; si les récifs sont rapprochés de la terre on peut alors les atteindre à gué à marée basse, en ayant soin d'éviter les ravinements et les trous.

Sur certains récifs on rencontre quelquefois des îlots formés par des coraux exhaussés ou par des rochers (île de la Passe à Mahébourg); ailleurs on observe des îlots à l'intérieur des lagunes formés soit par des coraux (île aux Aigrettes), soit par des amoncellements de sable (île aux Cerfs au Trou d'Eau douce).

La largeur du rempart madréporique est variable, mais elle est ordinairement de plusieurs mètres. Ces récifs sont plus exhaussés du côté externe que du côté interne ; la lame qui vient les frapper est toujours très forte. Même par les temps les plus calmes, la mer vient déferler sur les récifs avec une violence extrême ; la vague court en bouillonnant sur le récif, puis, traversant la lagune, elle vient mourir sur le rivage en courtes vaguelettes, faisant entendre un léger clapotis, faible murmure couvert par le continuel grondement rythmique que fait entendre la ligne argentée des écueils coralliens.

Il est difficile à qui n'a pas vu ces contrées de se faire une idée exacte de la force avec laquelle le flot vient battre les récifs. Darwin a été frappé

de ce fait ; il écrit (1) : « Cette puissance s'exerce incessamment ; la « grande vague causée par l'action douce, mais constante des vents alizés, « soufflant toujours dans la même direction sur une surface considérable « engendre des lames qui ont presque la violence de celles que nous « voyons pendant une tempête dans les régions tempérées. Ces lames « viennent heurter le récif sans jamais se reposer un instant. »

Il nous semble qu'il ne faut pas attribuer exclusivement aux vents alizés la violence du flot. Le grand courant Est-Ouest qui traverse l'Océan Indien doit aussi jouer un rôle assez important dans ce fait. Depuis les grandes îles Océaniennes de Sumatra et de Java jusqu'aux Mascareignes, aucune terre ne vient briser la force du courant ; la première côte rencontrée est un obstacle auquel le flot livre un éternel et vigoureux assaut. Nous avons observé sur les rivages orientaux de La Réunion et de Maurice des pierres ponces provenant de l'éruption du Krakatoa. Ces pierres avaient flotté sur l'eau et traversé tout le large Océan Indien ; elles avaient échoué en 1884 sur les rivages de ces îles. La direction générale des vents et des courants est nettement démontrée par ces observations (2).

On ne peut s'aventurer sur les récifs que pendant les moments où ils sont à peu près complètement découverts, et où seul un courant peu violent s'élance sur la chaussée madréporique. Ce fait n'a lieu qu'aux basses mers de nouvelle et pleine lune ; aux autres époques les pêcheurs refusent de s'y rendre. D'ailleurs, même les jours où l'excursion est possible le temps est limité, car dès le moment où la lame commence à courir trop violemment sur les récifs, alors même qu'elle ne dépasse pas 30 à 40 centimètres de hauteur, la place devient intenable et on doit regagner le rivage.

Les plantes croissent nombreuses sur les récifs. Tantôt des prairies de *Cymodocea ciliata* couvrent tout le banc madréporique, tantôt ce sont des *Sargassum ;* un peu partout et souvent sur de grandes étendues les récifs sont recouverts par *Hydroclathrus cancellatus*. Cette Algue revêt l'aspect de grosses éponges, formant des masses arrondies, avec de larges bases s'appliquant sur le corail et pénétrant dans toutes les anfractuosités des madrépores. Le récif apparaît alors en jaune clair tant que la lame le mouille, mais dès que les rayons du soleil atteignent la plante, elle prend une coloration rouille, et les cellules superficielles de la masse se flétrissent et s'affaissent. Les beaux exemplaires de *Hydroclathrus* se

(1) Voyage d'un naturaliste autour du monde (traduction française, 1875, p. 491).

(2) Ch. Meldrum. — A. tabular statement of the Dates at which, and the Localities where, Pumice and volcanic Dust was seen in the indian Océan in 1883-1884 — avec 2 cartes (in **Report of the British Association for 1885**).

conservent mal. Les parties centrales de la masse abritent de nombreux petits animaux dont la mort et la putréfaction décomposent rapidement la masse spongieuse du thalle. Les récifs recouverts par *Hydroclathrus* prennent un aspect facile à reconnaître.

Voisinant avec *Hydroclathrus* on rencontre en abondance des *Eucheuma.* Ceux-ci forment de grosses touffes rosées très cassantes à l'état frais, difficiles à cueillir, car ici encore les thalles s'insinuent dans les anfractuosités des coraux et se brisent quand on veut les en détacher.

Au milieu de ces plantes croissent d'autres algues, plus modestes d'aspect, exigeant elles aussi des eaux bien aérées et à courants rapides.

Le côté interne des brisants est aussi recouvert par d'autres algues et souvent par des *Sargassum* (*S. linifolium, S. obovatum*). Sur les récifs se cueillent aussi des *Laurencia,* le *Sarcodia Ceylanica,* certains *Galaxaura* (*G. rugosa, G. lapidescens*) et *Liagora* (*L. fragilis, L. rugosa*), des *Hypnea* (*H. horrida* voisinant avec *Eucheuma horrida, H. spicigera, H. reticulosa*), *Vanwoorstia spectabilis, Dasya villosa, D. arbuscula, Amansia glomerata,* certains *Caulerpa* (*C. pectinata* et *C. tomentella*).

Dans les lugunes, où les eaux sont calmes on rencontre alors certains *Hypnea* (*H. Valentiœ* et *H. pannosa*), des *Liagora* (*L. elongata* surtout ainsi que *L. leprosa* et *L. distenta*), des *Galaxaura* (*G. marginata* et *G. dichotoma*).

Les fonds sablonneux des lagunes sont peuplés par des *Ectocarpus,* des *Padina,* des *Dictyota.* Ces dernières envahissent tous les points où elles peuvent se fixer, non seulement des débris de coraux, mais elles croissent aussi sur des animaux vivants tels que Crabes, Oursins et les grosses Holothuries, très abondantes, d'un noir violacé et désignées par les pêcheurs sous le nom de « Bambara ».

La marée ne présente qu'une différence de niveau de faible amplitude — en moyenne 1 m. 10, rarement plus.

On observe assez souvent un phénomène connu sous le nom de raz-de-marée. Ces raz-de-marée sont constitués par une mer à grosses houles sans que l'on ressente ni grand vent ni mauvais temps. En rade ou au large, la mer n'est que fortement houleuse, tandis que là où brise le flot, sur les récifs ou sur les côtes rocheuses et abruptes, la violence des vagues est extrême. Il n'est pas rare de voir alors les navires obligés d'attendre une accalmie de la mer pour sortir du port de l'île de La Réunion ; ailleurs les embarcadères des rades foraines sont souvent endommagés. Ces phénomènes se produisent principalement pendant la belle saison d'avril à novembre. On les attribue à des gros temps survenant au

large des îles Mascareignes, vers le Sud. Ces raz-de-marée nous paraissent assez fréquents pour agir dans une certaine mesure sur les conditions biologiques des Algues croissant aux endroits exposés aux lames ; c'est pourquoi nous les mentionnons ici. Il y a en outre, pendant la période s'étendant de décembre à fin avril, de véritables cyclones qui peuvent provoquer de grands dégâts dans ces îles et qui se manifestent par des vents très violents soulevant alors des vagues énormes et d'une violence extraordinaire.

Rappelons enfin que la présence des récifs madréporiques prouve que la température moyenne de l'eau de mer varie entre 21 et 23 degrés centigrades.

Tels sont les faits principaux qui peuvent influencer la flore marine de ces deux îles.

DIATOMEES

Melosira nummuloides Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 170, 173. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N°s 227 et 498. Juillet-octobre 1890.
Dans des bassins creusés dans les rochers, recevant l'eau à marée haute.

Orthosira marina W. Sm.
Ile Maurice (Flacq). N° 227. Juillet 1890.
Dans des bassins creusés dans les rochers.

Hyalodiscus subtilis Baily.
Ile Maurice (Flacq). N° 227. Juillet 1890.

Actinocyclus Ehrenberghii Ralfs.
Ile Maurice (Flacq). N° 498. Octobre 1890.
Dans des petits bassins entre les rochers.

Eupodiscus palvus W. Sm.
Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N° 401. Septembre 1890.
Sur des rochers effleurant l'eau de la lagune.

Biddulphia pulchella Greg.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 170, 173. Avril 1890.
Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N°s 401, 409. Septembre 1890 (Flacq). N° 498. Octobre 1890.
Dans les eaux calmes.

Rhabdonema adriaticum Kütz.
Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N° 398. Septembre 1890.
Sur des Monocotylédones marines.

Rhabdonema arenatum Kütz.
Ile Maurice (Flacq). N° 227. Juillet 1890.
Dans des bassins creusés dans les rochers.

Striatella unipunctata Lyngh.
Ile Maurice (Rochebois). N° 379. Août 1890.
Sur des *Ectocarpus*.

Grammatophora marina Kütz.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 170. 173. Avril 1890.
Ile Maurice. N°s 227, 379, 381, 398, 409, 498. Juillet-octobre 1890.
Très commun ; rencontré un peu partout.

Grammatophora mocilenta W. Sm.
Ile Maurice. N°s 227, 379, 381. Juillet-septembre 1890.
Dans des creux de rochers et sur des *Ectocarpus*.

Podosphenia Ehrenberghii Kütz.
Ile Maurice (Rochebois). N° 379. Août 1890.
Sur des *Ectocarpus*.

Climacosphenia moniligera Ehrb.
Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N° 398. Septembre 1890.
Sur des Monocotylédones marines.

Synedra affinis Kütz.
Ile Maurice. N°s 362, 363, 381. Juillet-août 1890.
Sur *Codium* (362-363) et sur *Ectocarpus*.

Synedra ulna Ehrenb.
Ile Maurice (Rivière des Tamarins). Août 1890.
Sur une feuille immergée de *Ravenala*.

Synedra cristallina Kütz.
Ile Maurice (Rochebois). N° 379. Août 1890.
Sur *Ectocarpus*.

Synedra gracilis W. Sm.
Ile Maurice (Flacq). N° 227. Juillet 1890.
Dans les creux des rochers.

Synedra radians Kütz.
Ile Maurice (Ruisseau de la Plaine Sophie). N° 331. Août 1890.
Sur les bords d'un petit ruisseau.

Himantidium pectinalis Kütz.
Ile Maurice (Ruisseau de la Plaine Sophie). N° 331. 1890. (Rivière du Tamarin) Août 1890.
Sur les bords d'un petit ruisseau et sur une feuille de *Ravenala* immergée dans la rivière.

Achnanthes longipes Ag.
Ile Maurice. N°s 362, 363, 379, 381. Juillet-août 1890.
Assez commun.

Cocconeis scutellum Ehrb.
Ile Maurice. N°s 227, 398, 401, 409, 498. Juillet-octobre 1890.
Commun dans les eaux marines calmes.

Navicula serians Kütz.
Ile Maurice (Ruisseau de la Plaine Sophie). N° 331. Août 1890.
Sur les bords du ruisseau.

Navicula aspera Ehrb.
Ile Maurice (Flacq). N° 227. Juillet 1890.
Dans des creux de rochers.

Pinnularia viridis Rabenh.
Ile Maurice. N° 331 (et Rivière des Tamarins). 1890.
Sur les bords d'un ruisseau de la Plaine Sophie et sur une feuille de *Ravenala* immergée.

Pleurosigma rigidum W. Sm.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 170, 173. Avril 1890.
Dans les eaux stagnantes des creux de rochers.

Gomphonema cygnus Ehrb.
Ile Maurice (Rivière des Tamarins). 1890.
Sur un fragment de feuille de *Ravenala* immergée.

Cymbella affinis Kütz.
Ile Maurice. N° 331. Août 1890.
Sur les bords d'un ruisseau de la Plaine Sophie.

Cymbella cuspidata Kütz.
Ile Maurice. N° 331 (et Rivière des Tamarins). 1890.
Associée aux deux précédentes.

Amphora salina W. Sm.
Ile Maurice (Flacq). N° 227. Juillet 1890.
Dans les eaux marines stagnantes dans les creux des rochers.

Nitzschia sigma W. Sm.
Ile Maurice (Port-Louis). N°s 362, 363.
Sur *Codium*.

Nitzschia spectabilis Ehrb.
Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N° 398. Septembre 1890.
Sur des feuilles de Monocotylédones marines formant prairie.

Podocystis adriatica Kütz.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 170, 173. Avril 1890.
Dans des creux de rochers ; eaux stagnantes.

Campylodiscus Ralfsii W. Sm.
Ile Maurice (Flacq). N° 227. Juillet 1890.
Dans les eaux marines stagnantes dans les creux de rochers.

CHLOROPHYCEES

Enteromorpha crinita J. Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Denis). N° 519. Mai 1890.

Ile Maurice (Rochebois). N° 383. Août 1890.

Sur des rochers et des coraux, près du rivage, formant de petites embarcation à Maurice.

Enteromorpha compressa Grèv.

Ile Maurice (Flacq). N° 240. Juillet 1890. — (Baie du Tombeau). N° 320. Juillet 1890. — (Port-Louis-Fort-Georges). N° 358. Août 1890.

Sur des rochers et des carans, près du rivage, formant de petites prairies dans les eaux calmes.

Enteromorpha clathrata Ag.

Ile Maurice (Flacq). N° 200 et 315. Juin-juillet 1890. — (Mahébourg) N° 420. Septembre 1890.

Dans des eaux claires, soumis au ressac dès vagues.

Monostroma Mauritianum sp. nov.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 520. Septembre 1890.

Sur le carapace d'un crabe desséché, soumis aux embruns des grosses vagues frappant l'île de la Passe.

Ulva latissima Lamrx.

Ile de la Réunion (Saint-Denis). N° 47. Mars 1890. — (Saint-Gilles). N° 108. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N°s 223, 241, 499. Juin-juillet-octobre 1890. — (Port-Louis, Fort-Georges). N° 360. — (Port-Louis rade). N° 366. Août 1890.

Très commun sur les rochers ; sur les pilotis des wharfs soumis aux vagues.

Stigeoclonium lubricum (Kütz.) Dickie.

Ile de la Réunion (Saint-Denis). N° 51. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq, Rivière Cagnart). N° 10. Février 1890.

Dans des eaux claires et rapides, fortement attaché aux rochers les rendant glissants.

Trentepohlia polycarpa Nees et Mont.

Ile de la Réunion (Brûlé de Saint-Denis). N° 46. Mars 1890. — (Saint-Benoît). N° 510. Avril 1890.

Ile Maurice (Curepipe). N° 9. Février 1890. — (Chamarel). N° 509 *bis*. Octobre 1890. — (Réduit). N° 511. Juillet 1890. — (Jardin des Pamplemousses). N° 391. Août 1890.

Très commun, sur le sol, sur les arbres, sur les rochers.

Draparnaldia plumosa Ag.

Ile de la Réunion (Rivière Saint-Denis). N° 52. Avril 1890. — (Rivière Saint-Gilles). N° 151. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq, Ruisseau à Argy). N° 14. Février 1890. — (Ruisseau sortant de la Mare aux Vaquois). N° 563. Juin 1890. — (Ruisseau nouvelle France). N° 335. Août 1890.

Très commun, dans les eaux vives et rapides.

Chætophora tuberculosa Ag.

Ile Maurice (Flacq. Rivière Française). N°s 4 et 7. Février 1890. — (Ruisseau Nouvelle France). N° 341. Août 1890.

Dans les eaux rapides, sur les rochers, les racines flottantes, les plantes aquatiques, formant des tapis glissants.

Coleochæte pulvinata A. Braun.

Ile Maurice (Ruisseau à la Plaine Sophie). N° 333. Août 1890.

Dans un ruisseau à eau froide et rapide.

Chætomorpha intestinalis Kütz.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 75. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 243. Juillet 1890.

Sur les rochers — ou rejeté sur la plage.

Chætomorpha ærea Kütz.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 124. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N°s 211 et 452. Juin-septembre 1890.

Généralement sur les rochers exposés aux lames violentes.

Spongocladia Vaucheriaeformis Areschoug.

Ile Maurice (Port-Louis). N° 385. Août 1890.

Dans la rade, près du Fort-Georges, à 0 m. 75 au-dessous des eaux à marée basse. Eaux calmes.

Cladophora composita Harv.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 118. Avril 1890.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 471 *bis*. Septembre 1890.

Formant des touffes vertes, à aspect rigide, sur les récifs coralligènes ou sur d'autres Algues.

Cladophora Zollingeri Kütz.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 90. Avril 1890.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 429. Septembre 1890. — (Flacq). N° 522. Juin 1890.

Dans les bassins intérieurs des récifs, dans les fentes des rochers, toujours en filaments très enchevêtrés.

Cladophora repens Ag. var. **Colombensis** Grunow.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 131, 141. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N°s 219, 298, 497. Juillet à octobre 1890. — (Mahébourg). N° 448. Septembre 1890.

Très abondant, formant de grosses touffes vertes sur les rochers et sur les blocs de coraux dans les lagunes.

Cladophora fasciculairis Kütz (Cl. valonioides Dickie).
Ile Maurice (Flacq). N° 231. Juillet 1890. — (Baie du Tombeau). N° 307. Juillet 1890.
Sur des rochers et des coraux ensablés dans les eaux calmes affleurant à marée basse.

Cladophora luteola Crouan.
Ile Maurice (Flacq). N° 306. Juillet 1890.
Dans des bassins creusés dans les rochers où les eaux croupissent.

Rhizoclonium tortuosum Kütz.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 116. Avril 1890.
Sur d'autres Algues ensablées formant une sorte de réseau vert à leur sommet.

Bryopsis cæspitosa Suhr.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 117. Avril 1890.
Dans la lagune, sur fond de sable, en touffe, formant des houppes d'un vert très foncé.

Caulerpa denticulata Decsn.
Ile Maurice (Port-Louis). N° 352. Août 1890.
Dans la rade, en grande prairie sur fond de sable vaseux.

Caulerpa plumaris Harv. var. **elegans** Crouan.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 74, 102. Avril 1890.
Ile Maurice (Mahébourg). Septembre 1890.
Observé en place seulement à La Réunion, l'algue croissait dans les sables du rivage, seules les parties supérieures dépassaient les parties ensablées formant stolons sous le sable ; dans les eaux calmes.

Caulerpa peltata Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 72, 110. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N°s 258, 275, 276, 279. Juillet-août 1890. — (Mahébourg). N° 449. Septembre 1890.
Assez commun. Croît dans les rigoles ensablées, soumises à des courants assez violents.

Caulerpa Freycinetii Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 19. — Avril 1890.
Sur fond de sable, toujours couvert par 50 centimètres d'eau à marée basse ; dans des eaux calmes à faibles courants.

Caulerpa clavifera Ag.
Ile Maurice (Flacq). N°s 273, 278, 491. Juillet à octobre 1890.
Croissant dans des rigoles ensablées parcourues par des courants violents.

Caulerpa pectinata Kütz.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 462. Septembre 1890.
Sur les récifs exposés aux lames violentes.

Caulerpa tomentella Harv.
Ile Maurice (Flacq). N° 459. Septembre 1890.
Sur les récifs, en touffes vertes, exposées aux lames violentes.

Udotea flabellata Lamrx.
Ile Maurice (Flacq). N° 484. Octobre 1890. — (Baie de la Grande Rivière). N° 410. Septembre 1890.
Toujours immergée sous 20 centimètres d'eau à marée basse, dans des eaux assez peu agitées mais aérées.

Halimeda Tuna Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 66. Avril 1896.
Ile Maurice (Flacq). N° 206. Juillet 1890. — (Mahébourg). Septembre 1890.
Abondant, croissant tantôt dans les eaux calmes, tantôt dans les eaux agitées.

Halimeda Opuntia Lamrx.
Ile Maurice (Flacq). N° 281. Juillet 1890.
Dans les lagunes, croissant en touffes serrées.

Codium tomentosum Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 103. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N°s 251, 478, 495. Août à octobre 1890. — (Port-Louis). N° 376. Août 1890.
Abondant, croissant aussi bien dans les eaux tranquilles que sur les récifs.

Codium adhærens Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 104. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq, Mahébourg, Baie de la Rivière Noire). 1890.
Très commun, appliqué contre les rochers, les coraux, sur des moules, etc...

Codium difforme Kütz.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 478. Septembre 1890.
Observé à l'Ile de la Passe, recevant des lames assez fortes.

Siphonocladus tropicus J. Ag.
Ile Maurice (Flacq). N° 481. Octobre 1890.
Croît sur les rochers exposés aux lames très violentes.

Dictyosphaeria favulosa Ag.
Ile Maurice (Flacq). N° 299. Juillet 1890. — (Port-Louis rade). N° 368. Août 1890.
Croît à l'abri des lames, dans des bassins lagunaires, appliqué sur les débris de coraux.

Valonia confervoides Harv.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 78, 93, 94, 140. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N°s 202, 479. Juin à octobre 1890. — (Mahébourg). N° 433. Septembre 1890.
Assez commun ; croissant aussi bien dans des eaux calmes que dans des zones exposées aux lames assez fortes ; souvent en touffes sur des *Corallina.*

Neomeris dumetosa Lamrx (N. annulata Dickie).

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 197. Avril 1890.

Sur fond de sable, toujours recouvert par l'eau à marée basse, trouvé au voisinage de *Caulerpa Freycinetii.*

Acetabularia calyculus Q. et Gaym.

Ile Maurice (Rochebois). N° 380. Août 1890.

Cueilli sur des morceaux de coraux enfoncés dans du sable vaseux, en eaux calmes.

PHEOPHYCEES

Chnoospora implexa Hering.

Ile Maurice (Port-Louis). N° 384. Août 1890.

Dans la rade, à 75 centimètres au-dessous des eaux à marée basse.

Chnoospora fastigiata J. Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 144. Avril 1890.

Croissant sur les roches plates de la plage.

Ectocarpus amicorum Harv.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 127. Avril 1890.

Ile Maurice (Baie de la Petite Rivière). N° 234. — Juillet 1890. — (Mahébourg). N° 447. Septembre 1890. — (Baie du Tombeau). N° 313. Juin 1890. — (Baie de la Grande Rivière). N° 396. Août 1890. — (Flacq). N°s 287, 462, 496. Juillet à octobre 1890.

Espèce très commune, cueillie aussi bien dans les eaux calmes des lagunes (N°s 234, 313, etc...) que sur les récifs exposés aux fortes lames (N° 496), sur des feuilles de Monocotylédones marines que sur la coquille des Mollusques vivant sur les récifs (N° 447).

Ectocarpus indicus Sonder.

Ile Maurice (Port-Louis). N° 372. Août 1890. — (Rochebois). N° 378. Septembre 1890. — (Baie de la Grande Rivière). N°s 394, 399. Octobre 1890.

Abondant dans les eaux calmes et sales.

Ectocarpus spongiosus Dickie.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 85, 125. Avril 1890.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 425. Septembre 1890.

Espèce assez commune croissant sur les récifs, ou dans les anfractuosité sinueuses des roches basaltiques, mais toujours soumise aux fortes vagues ou aux courants violents des remous.

Ectocarpus sp.

Ile Maurice. N°s 357 et 457.

Hydroclathrus cancellatus Bory.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 65, 99, 196. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 214. Juin 1890. — (Mahébourg à Blue Bay). N° 434. Septembre 1890. — (Baie de la Grande Rivière). N° 412. Octobre 1890. — (Baie de la Rivière Noire). N° 467. Octobre 1890. — Daruty 1892.

Espèce très commune ; elle croît sur les récifs formant de grosses touffes arrondies, avec l'aspect d'éponges ; cette espèce voisine avec les *Eucheuma* et souvent recouvrent la surface plane des récifs.

Hydroclathrus sinuosus Zanard.

Ile Maurice (Port-Louis). N° 504. Août 1890.

Sur les récifs, formant des boules arrondies de différentes dimensions.

Asperococcus intricatus J. Ag.

Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N° 404. Septembre 1890.

Observé seulement là, en quelques touffes, hors de l'eau à marée basse.

Myriocladia capensis J. Ag. (Dickie).

Ile Maurice (Flacq). N°s 486, 487. Octobre 1890.

Croît aussi bien dans les eaux calmes que dans les eaux moyennement agitées.

Ralfsia verrucosa Aresch.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 83. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 254. Juillet 1890.

Espèce vivant appliquée sur les rochers, leur communiquant une belle couleur marron d'un aspect velouté.

Cystophyllum muricatum J. Ag.

Ile Maurice (Flacq). Septembre 1890.

Rejeté sur la plage après gros temps.

Observation : Plusieurs autres *Cystophyllum* recueillis par moi n'ont pas été déterminés.

Turbinaria ornata Turn.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). Juillet 1890.

Rejeté sur la plage.

Sargassum linifolium Ag. var. **salicifolium** J. Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). Juin 1890.

Commun sur les récifs ; nombreux exemplaires sont rejetés sur la plage après les marées un peu fortes ou après gros temps.

Sargassum obovatum Harv.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 106. Avril 1890. — (Saint-Benoît). Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). Juin à octobre 1890.

Commun sur les récifs ou sur les pilotis des wharfs (Saint-Benoît).

Sargassum heterophyllum Ag.
Ile Maurice (Flacq). 1890.
Rejeté sur la plage.

Sargassum scopula Grunow.
Ile Maurice (Flacq). Juin 1890.
Rejeté sur la plage.

Sargassum siliquosum J. Ag.
Ile Maurice (Flacq). Septembre 1890.
Rejeté sur la plage.

Sargassum polycystum Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). Août 1890.
Ile Maurice (Flacq). Juin 1890.
Rejeté sur la plage.

Sargassum subrepandum Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). Août 1890.
Ile Maurice (Flacq). Septembre 1890.
Rejeté sur la plage.
Observation : J'ai rapporté plusieurs autres espèces ; les *Sargassum* croissent sur les récifs. Je crois que plusieurs espèces vivent sur les bords externes des récifs et ne peuvent être cueillis en place par suite de la violence des vagues.

Dictyota indica Sonder.
Ile Maurice (Flacq). N° 296. Juillet 1890. — (Baie du Tombeau). N° 308. Juillet 1890.
Très abondant ; avec des reflets irisés dans l'eau ; croît dans les eaux calmes.

Dictyota Bartayresiana Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 67, 147. Avril 1890.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 449. Septembre 1890.
Très abondant, surtout à la Réunion. Dans cette île les pêcheurs lui donnent le nom de *Limon tabac*. La plante croît aux endroits exposés aux lames. Retrouvé à Maurice sur les récifs coralliens protégeant la baie de Mahébourg.

Padina Pavonia Gaill.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 68, 148. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 222. Juin 1890. — (Mahébourg). N° 292. Juillet 1890. — (Baie de la Grande Rivière). Septembre 1890. — (Pointe Lafayette). N° 490. Octobre 1890. — (Baie de la Grande Rivière Noire). N° 457. Octobre 1890.
Très commun. Les pêcheurs de la Réunion lui donnent le nom de *Limon entonnoir*.

Halyseris serrata Aresch.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 153. Avril 1890.

Ile Maurice (Daruty). 1892.

L'exemplaire de la Réunion m'a été apporté par un pêcheur. Il me dit l'avoir prise avec son hameçon, en dehors des récifs et ramenée d'une grande profondeur sans pouvoir me préciser cette profondeur. L'exemplaire reçue de Daruty avait été rejeté sur la plage.

Zonaria variegata Lamrx.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 180. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). Juillet 1890. — (Mahébourg). N° 432. Septembre 1890.

Formant un enduit marron sur les rochers, un peu au-dessous du niveau de l'eau à marée basse, là où les lames sont assez fortes.

FLORIDÉES

Porphyra umbilicalis J. Ag. f. **purpurea.**

Ile Maurice (Mahébourg). N° 475. Septembre 1890.

Plante exposée aux vagues très fortes venant se briser sur l'îlot de la Passe qui se trouve à l'entrée du chenal d'accès de la baie de Mahébourg.

Batrachospermum bambusinum Bory.

Ile de la Réunion (Brûlé de Saint-Denis). N° 44. Mars 1890.

Ile Maurice (Curepipe). N° 3. Février 1890. — (Ruisseau du Tamarin à la Plaine Sophie). N° 326. Août 1890. — (Ruisseau Casse-Couteau à la Nouvelle France). N° 515. Août 1890. — (Source de la Rivière Réunion Daruty). 1897.

Jolie plante vivant dans les eaux limpides rapides et fraîches à une altitude au-dessus de 300 mètres.

Batrachospermum torridum Mont.

Ile de la Réunion (Brûlé de Saint-Denis). N° 44 *bis*. Mars 1890.

Ile Maurice (Ruisseau Casse-Couteau à la Nouvelle-France). N° 516. Août 1890.

Plante vivant dans les mêmes conditions que la précédente, mais moins commune.

Batrachospermum ectocarpus Sirodot.

Ile de la Réunion (Rivière Saint-Denis). N° 39. Mars 1890.

Ile Maurice (Rivière du Poste). N° 508. Octobre 1890. — Daruty (Nouvelle France). Juillet 1890.

Espèce vivant dans une eau rapide, mais indifférente à l'altitude, les numéros 39 et 508 vivant dans les eaux au niveau de la mer.

Batrachospermum sp.

Ile de la Réunion (Brûlé de Saint-Denis). N° 38. Mars 1890.

Ile Maurice (Plaine Sophie). N°s 327, 328. Août 1890.

Cette espèce vit dans les conditions d'altitude du *B. bambusinum*.

Acrochaetium byssaceum Naeg.

Ile Maurice (Flacq). N°s 468, 483. Septembre-octobre 1890.

Recueilli sur les récifs coralligènes ou sur des rochers, toujours à des endroits où les vagues sont fortes.

Trichogloea lubrica Harv.

Ile Maurice (Flacq). N° 458. Septembre 1890.

Sur les récifs, balayés par le courant violent des lames, mais du côté intérieur regardant la lagune.

Liagora elongata Zanard.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 150. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 305. Juillet 1890. — Daruty 1892.

Sur des rochers ou des blocs de coraux, à faible profondeur dans les lagunes, mêlé à *Galaxaura marginata.*

Liagora pulverulenta Ag.

Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N° 414. Septembre 1890. — (Ilot Barclay à Port-Louis). N° 414 *bis*. Septembre 1890.

Sur des rochers, à la limite du flot à marée basse.

Liagora leprosa J. Ag.

Ile Maurice (Flacq). N° 250. Juillet 1890. — Daruty 1892.

Croissant dans les mêmes conditions que *L. elongata.*

Liagora distenta Lamrx.

Ile Maurice (Flacq). N° 304. Juillet 1890.

Dans la lagune, croissant sur des rochers.

Liagora rugosa Zanard.

Ile Maurice (Flacq). N° 293. Juillet 1890. — (Mahébourg). Septembre 1890.

Croissant sur les récifs, exposé aux lames violentes.

Liagora fragilis Zanard.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 462 *bis*. Août 1890. — (Flacq). N° 474. Septembre 1890. — Daruty 1892.

Très abondant sur les récifs, croissant en touffes roses d'un très joli effet.

Dermonema dichotomum Harv.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 137. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 212. Juin 1890. — (Mahébourg). N° 451. Septembre 1890.

Sur les récifs, ou sur des pointes rocheuses. Exposé aux lames violentes, croissant en touffes compactes.

Galaxaura dichotoma Lamrx.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 89 et 115. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 407. — (Baie de la Grande Rivière). N° 407 *bis*. (Mahébourg). N° 407 *ter*. Août et septembre 1890. — Daruty 1892.

Très abondant ; croissant en grosses touffes roses sur des coraux ou sur de grosses coquilles, dans les lagunes. Recouvertes à marée basse.

Galaxaura marginata Schmitz.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 150. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 209. Juin 1890. — (Baie de la Grande Rivière). N° 239. Juillet 1890. — (Mahébourg). N° 473. Septembre 1890. — Daruty 1892.
Abondant, croissant en touffes ; souvent mêlées à *L. elongata.*

Galaxaura lapidescens Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 62. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 264. Juillet 1890. — Daruty 1892.
Croissant en grosses touffes sur les coraux exposés aux lames fortes.

Galaxaura rugosa Lamrx.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 474. Septembre 1890.
Croissant en grosses touffes, comme la précédente exposée aux lames fortes.

Wrangelia plebeia J. Ag.
Ile Maurice (Mahébourg). N°s 444, 449, 470. Septembre 1890.
Croissant sur les récifs exposés aux grosses lames. Le numéro 449 mêlé au *Liagora rugosa.*

Gelidium rigidum Wahl.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 174. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 502. Octobre 1890. — (Mahébourg). N° 514. Septembre 1890.
Cueilli dans les anfractuosités des rochers exposés aux lames fortes ou aux courants violents. L'algue affleure à marée basse, d'une jolie couleur vert-émeraude, irisée.

Gelidium crinale Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 37. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 203 *bis.* Juin 1890. — (Baie de la Petite Rivière). N° 220. Juillet 1890.
Tapissant les rochers dans les parties ombragées, toujours couvert à marée basse.

Gelidium pulvinatum Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 167. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 103. Juin 1890. — (Mahébourg). N° 246. Juillet 1890.
Abondant, tapissant les rochers, sur les coquilles également ; à découvert à marée basse.

Gelidium Erinale Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 111. Avril 1890.
Croissant dans les sables du rivage, dans les eaux tranquilles, ne recevant que des vaguelettes, au même niveau et mêlé au *Caulerpa peltata.*

Suhria vittata J. Ag.
Ile Maurice (Daruty). 1892.
Cette plante paraît rare, je ne l'ai pas trouvée et n'ai reçu qu'un exemplaire recueilli sur la plage par Daruty.

Gigartina Chapmani Hook et Harv.

Ile Maurice (Baie de la Petite Rivière). N° 229. Juillet 1890. — (Flacq). N° 239. Juillet 1890.

Tapissant les rochers ; à découvert à marée basse.

Phyllophora Nicæensis J. Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 73 et 115. Avril 1890.

Le numéro 73 croissait sur des rochers ensablés, à côté du *Caulerpa peltata* et du *Gelidium crinale*, dans des eaux tranquilles, mais le numéro 115 croissait dans les anfractuosités des rochers d'un petit cap, soumis à des courants violents formés par les grosses vagues.

Endocladia sp.

Ile Maurice. Daruty 1892.

Pas vue en place ; doit être répandue.

Rhabdonia sp.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 442. Septembre 1890. — Daruty 1892.

Croissant sur les récifs, dans les anfractuosités des madrépores.

Eucheuma horridum Harv.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 97. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 316. Juillet 1890. Daruty 1892.

Abondant, croissant sur les récifs en grosses touffes rosées, exposée aux lames violentes. La plante est très cassante et difficile à cueillir.

Eucheuma speciosum Harv.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 105. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 27. Juillet 1890. — (Mahébourg). N° 474. Septembre 1890. — Daruty 1892.

Egalement sur les récifs en grosses touffes rosées, mais cette espèce est moins abondante que la précédente.

Phacelocarpus tristichus J. Ag.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 463. Septembre 1890. — Daruty 1892.

Croît sur les récifs, peu abondant.

Sarcodia Ceylanica Harv.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 165 *bis*. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N°s 204, 205, 207. Juin 1890. — (Mahébourg). N° 450. Septembre 1890. — Daruty 1892.

Assez abondante ; cette plante croît sur les rochers volcaniques recevant de grosses lames ou soumis à des courants violents ; le numéro 450 était mêlé à des *Sargassum*. La plante est toujours recouverte, même aux marées basses.

Corallopsis Opuntia J. Ag.

Ile Maurice (Flacq). N° 245. Juillet 1890.

Recueilli sur la plage après un gros temps ; doit être assez rare.

Gracilaria radicans Hauck.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 218. Juin 1890. — (Baie de la Petite Rivière). N° 235. Juillet 1890. — (Mahébourg). N° 424. Septembre 1890.

Croissant dans les eaux peu agitées, découvre à marée basse.

Gracilaria corticata J. Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 100, 113. Avril 1890.

Ile Maurice (Fort Georges à Port-Louis). N° 349. Août 1890.

Croissant en assez grande abondance ; en buissons d'un joli rose ; recouvert à marée basse de cinquante centimètres d'eau environ.

Gracilaria lichenoides J. Ag.

Ile Maurice (Baie de la Petite Rivière). N° 244. Juillet 1890. — Daruty 1892.

Recueilli sur la plage formant une touffe intriquée.

Gracilaria Millardetii J. Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 102. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 303. Juillet 1890. — (Ilot Barclay à Port-Louis). N° 369. Août 1890. — Daruty 1892.

Abondant. La plupart des exemplaires ont été recueillis rejetés sur la plage sauf le numéro 369 qui croissait sur des débris de grosses coquilles à l'îlot Barclay dans une eau calme.

Gracilaria ambigua Grèv.

Ile Maurice (Ilot Barclay à Port-Louis). N° 365. Août 1890.

Croissant sur des débris de coraux au niveau des eaux à marée basse.

Gracilaria multipartita Harv.

Ile Maurice (Flacq). N° 480. Octobre 1890. — Daruty 1892.

Croissant sur des rochers exposés aux lames fortes.

Observation : Le genre *Gracilaria* est très abondant dans ces régions. J'ai recueilli, ou reçu de Daruty, de très nombreux exemplaires ; plusieurs sont encore à déterminer.

Hypnea pannosa J. Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 63, 161. Avril 1890.

Forme un gazon de coloration rose-irisé sur les rochers et sur les fonds sablonneux, dans les rigoles creusées dans les coraux.

Hypnea Valentiae Montg.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 129. Avril 1890.

Ile Maurice (Port-Louis). N°s 361, 364. Août 1890. — (Flacq). N° 215. Juin 1890. — (Mahébourg). N° 463 *bis*. Septembre 1890. — Daruty 1892.

Abondant. Croissant sur les coraux et sur les rochers. Recouvert à marée basse ; toujours recueillie dans des eaux peu agitées.

Hypnea musciformis Wulf.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 77, 97, 101. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N°s 225, 226, 387, 454, 457. Juin à octobre 1890. — (Mahébourg). N°s 310, 449. Septembre 1890. — (Port-Louis à l'îlot Barclay). Août 1890. — Daruty 1892.
Abondant, croissant en touffes intriquées, aussi bien sur les rochers exposés aux lames que dans des endroits à eaux calmes ; souvent à découvert à marée basse. Toujours très cassant.

Hypnea spicigera Harv.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 139, 186. Avril 1890.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 466. Septembre 1890. — (Flacq). N° 485. Septembre 1890.
Croissant sur les rochers là où la vague est très forte.

Hypnea seticulosa J. Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 95. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N°s 224, 301. Juin-juillet 1890. Daruty 1892.
Abondant, croît sur d'autres algues ou sur des coraux en touffes intriquées, cassantes, de coloration variable.

Hypnea horrida Ag.
Ile Maurice (Flacq). N°s 438, 462 *bis*. Septembre 1890. — Daruty 1892.
Croît en grosses touffes très cassantes sur les récifs. Souvent au voisinage des *Eucheuma*.

Hypnea nigrescens Grèv.
Ile Maurice. Daruty 1892.

Hypnea divaricata Grèv.
Ile Maurice. Daruty 1892.

Hypnea spinella Kütz.
Ile Maurice. Daruty 1892.
Ces trois dernières espèces n'ont pas été vues par moi ; elles ont été recueillies rejetées sur la plage par le flot.
Observation : Le genre *Hypnea* est très abondant dans ces régions et représenté par de nombreuses espèces. Outre les neuf espèces déterminées par moi, j'ai recueilli ou reçu de Daruty de très nombreux exemplaires que je n'ai pas déterminés.

Chrysymenia obovata Sonder.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 166. Avril 1890.
Cueilli dans une anfractuosité de rochers à un endroit où la lame bat très violemment, rendant la récolte difficile.

Champia Kotschyana Endl. et Dies.
Ile Maurice (Ilot Barclay à Port-Louis). N° 373. Août 1890.
Croissant sur des coquilles rejetées à la plage.

Champia compressa Harv.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 143. Avril 1890.
Croissant sur des fonds sablonneux.

Champia parvula Harv.

Ile Maurice (Fort-Georges à Port-Louis). N° 351. — (Rochebois). N° 377. Août 1890.

Rejeté sur le rivage.

Chylocladia sp.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 154. Avril 1890.

Cueilli dans les anfractuosités des rochers aux endroits où la mer s'engouffre avec force.

Plocamium Telfairiae Harv.

Ile Maurice (Flacq). N°s 208, 221. Juillet 1890. — (Mahébourg). N° 260. Septembre 1890. — Daruty 1892.

Croissant soit sur des récifs soit sur des rochers avançant en pointe au niveau des récifs ; toujours exposé aux vagues très violentes.

Plocamium cornutum Turner.

Ile Maurice (Ilot Gabriel). — Daruty. Mai 1874.

Pas vu en place par moi.

Martensia elegans Héring.

Ile Maurice (Flacq). N° 265. Juillet 1890.

Un seul exemplaire recueilli dans un bassin aux eaux tranquilles dans les rochers. Plante très élégante dans l'eau.

Delesseria ruscifolia Lamrx.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 465. Septembre 1890.

Croît sur les récifs ou sur les rochers exposés aux lames violentes.

Caloglossa Amboinensis G. Karsten.

Ile Maurice (Trou d'eau douce à Flacq). N° 512. Juin 1890.

Tapissant les rochers basaltiques bordant un canal d'eau douce.

Je me permettrai d'insister sur la station de cette plante. Karsten, en 1891, a signalé le premier, je crois, que cette algue vivait en eau douce ; mais les observations étaient peu nettes, on pouvait penser que les marées atteignaient le niveau où croît la plante et que, par suite, l'eau de mer venait de temps en temps l'immerger.

Or, j'ai recueilli cette plante dans un endroit où je n'ai jamais vu l'eau de mer atteindre le niveau où elle croît.

Le Trou d'Eau douce doit son nom à un bassin alimenté par une source qui jaillit au fond d'une dépression presqu'au niveau de la mer. L'eau douce se déverse à la mer par un canal d'une longueur de quelques dizaines de mètres à peine ; l'eau de ce canal court au milieu de grosses pierres basaltiques que tapisse la plante. Durant les trois mois passés à Flacq je n'ai jamais vu l'eau de mer atteindre le niveau où l'algue croît. Là où elle pousse on y savonnait presque journellement du linge sans que l'algue parut souffrir du contact des eaux souillées. Il est vrai que le courant est assez fort et entraîne rapidement les eaux savonneuses. Les bêtes de trait (bœuf, mule) venaient s'abreuver tous les jours le long

du ruisseau au niveau où se trouve la plante. Celle-ci cesse de croître aux endroits où l'eau de mer atteint les rochers aux heures des marées. Je n'ai pu retrouver cette plante ailleurs que là malgré mes recherches poursuivies de juin à fin octobre, époque à laquelle j'ai repris le paquebot.

Vanvoorstia spectabilis Harv.

Ile Maurice (Mahébourg). N° 441. Septembre 1890.

Abondant sur les parties verticales du récif qui reçoivent les courants des grosses lames venant se briser sur les coraux ; toujours recouvert par le flot.

Laurencia perforata Mont.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 160. Avril 1890.

Exposée aux fortes lames, recouvrant les rochers et formant des buissons assez nombreux.

Laurencia corymbifera Kütz.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 91, 133, 176. Avril 1890.

Abondant sur les récifs et sur les rochers où la lame frappe violemment.

Laurencia obtusa Lamrx.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 79, 112, 135, 162. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 256. Juillet 1890. — (Mahébourg). Septembre 1890. Daruty 1892.

Commun. Croissant en touffes sur les récifs et sur les rochers exposés aux lames et aux courants violents.

Neurymenia fraxinifolia J. Ag.

Ile Maurice. Daruty 1892.

Rejeté par le flot sur la plage. Pas recueilli par moi.

Vidalia obtusifolia J. Ag.

Ile Maurice (Flacq). N° 267. Juillet 1890. — Daruty 1892.

Recueilli sur la plage, rejeté par le flot.

Amansia glomerata Ag.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 92, 134, 179. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 259. Juin 1890. — Daruty 1892.

Croît en touffes roses sur les récifs exposés aux lames fortes.

Amansia multifida Lamrx.

Ile Maurice. Daruty 1892.

Pas observé par moi.

Acanthophora Thierii Lamrx.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 178. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 201. Juin 1890. — (Port-Louis, îlot Barclay). N° 370. Août 1890.

Croît là où le flot est assez violent, mais pas sur les récifs, ni aux endroits où la vague est très forte.

Digenea simplex Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N°s 69, 88. Avril 1890.
Ile Maurice. Daruty 1892.
Croissant dans le sable, dans les eaux tranquilles.

Polysiphonia pulvinata Harv.
Ile Maurice (Flacq). N° 232. Juin 1890. — (Baie de la Petite Rivière). N° 233. Juillet 1890. — (Port-Louis, îlot Barclay). N° 371. Août 1890. — (Mahébourg). N° 513. Octobre 1890.
Dans les eaux calmes ; sur les rochers ou sur les Monocotylédones marines formant prairies.

Polysiphonia sp.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 175. Avril 1890.
Sur un rocher plat, dans les eaux calmes.
Observation : J'ai reçu encore plusieurs espèces de *Polysiphonia*, expédiées par Daruty en 1892, et que je n'ai pas déterminées.

Dasya arbuscula Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 122. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 493. Octobre 1890.
Cueilli sur des rochers exposés aux lames violentes.

Dasya villosa Harv.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 445. Septembre 1890.
Cueilli sur les récifs.

Dasya elegans Ag.
Ile Maurice. Daruty 1892.
Rejeté sur la plage.

Dyctyurus purpurascens Bory.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 168. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 482. Octobre 1890.
Cueilli dans les bassins rocheux, à l'abri des grosses lames, mais recevant les eaux bouillonnantes et très aérées des vagues venant battre sur les rochers.

Polyzonia jungermannioides J. Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 142. Avril 1890.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 263. Septembre 1890. — (Flacq). N° 493. Octobre 1890.
Dans des bassins recevant l'eau fortement aérée ; recueilli sur *Dasya arbuscula*, et aussi sur *Udotea flabellata.*

Griffithsia sp.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 169. Avril 1890.
Ile Maurice. Daruty 1892.

Haloplegma Duperreyi Mont.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 123. Avril 1890.,
Mêlé à *Corallina polydactyia ;* exposé à la lame forte. Je n'ai rencontré qu'un seul exemplaire.

Haloplegma Preissii Sonder.
Ile Maurice. Daruty 1892.
Egalement ici, un exemplaire unique, recueilli sur la plage.

Ceramium gracillimum Griff.
Ile Maurice (Baie de la Petite Rivière). N° 326. Juillet 1890.
Mêlé à *Polysiphonia pulvinata,* dans les eaux calmes.

Ceramium isogonum Harv.
Ile Maurice (Port-Louis à l'îlot Barclay). N° 364. Août 1890.
Dans les eaux calmes ; mêlé à des *Ectocarpus.*

Ceramium rubrun Ag.
Ile Maurice. Daruty 1892.

Ceramium nodosum Harv.
Ile Maurice. Daruty 1892.
Ces deux espèces recueillies par Daruty, sans aucune autre précision.

Centroceras clavulatum Kütz.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 156. Avril 1890.
Ile Maurice (Baie de la Grande Rivière). N° 395. Octobre 1890.
Dans les eaux calmes ; à 20 centimètres au-dessous des eaux à marée basse.

Grateloupia filicina Ag.
Ile Maurice (Port-Louis, Fort-Georges). N° 350. Août 1890.
Sur des débris de coraux, à une faible profondeur.

Cryptonemia rigida Harv.
Ile Maurice (Flacq). N° 217. Juin 1890.
Croissant sur des rochers exposés aux lames violentes.

Desmia ambigua Grèv.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 185. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 465. Septembre 1890. Daruty 1892.
Les exemplaires cueillis par moi le furent sur les récifs, donc exposés aux lames violentes.

Peyssonnellia Gunniana J. Ag.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 121. Avril 1890.
Sur des coquilles de moules rejetées sur la plage.

Corallina polydactyla Mont.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 121. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N°s 210, 262. Juin 1890. — (Mahébourg). N° 453. Septembre 1890.
Commun. A la base des rochers et des coraux sur les récifs ; toujours exposé aux lames violentes.

Corallina plummifera Kütz.
Ile Maurice. Daruty 1892.
Rejeté sur la plage.

Jania rubens Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 64. Août 1890.
Ile Maurice (Flacq et Mahébourg). N°s 431, 449. Juillet-septembre 1890.
Très commun. Formant des tapis sur les surfaces planes des coraux des récifs, donc exposé aux lames violentes.

Jania tenella Kütz.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 149. Avril 1890.
Cueilli sur des rochers, au milieu des courants formés par les remous des vagues.

Melobesia farinosa Lamrx.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 128. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 318. Juillet 1890.
Sur *Padina Pavonia* ou sur d'autres Algues.

Melobesia Lenormandi Aresch.
Ile Maurice (Flacq). N° 562. Août 1892.
Sur des coquilles rejetées à la plage.

Melobesia Mauritiana Foslie.
Ile Maurice (Flacq). N° 531. Août 1890.
Sur des coquilles.

Melobesia (Litholepis) indica Foslie.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 542. Avril 1890.
Sur des coquilles.

Lithophyllum incrustans Phil.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 540. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 557. Juin 1890.
Sur les récifs.

Lithothamnion incrassatum Foslie.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 555. Septembre 1890. — (Port-Louis Fort Georges). N° 558. Août 1890.
Sur les récifs.

Porolithon onkodes Foslie.
Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 561. Avril 1890.
Ile Maurice (Flacq). N° 559. Octobre 1890.
Recueilli sur la plage.
Observation : Plusieurs Algues calcaires restent à étudier.

Amphiroa cryptarthrodia Zanard.
Ile Maurice (Mahébourg). N° 544. Septembre 1890.
Sur les récifs.

Amphiroa fragilissima Lamrx.
Ile Maurice (Flacq). N° 533. Juin 1890.
Sur les récifs.

Hildenbrandia Nardo Zanard.

Ile de la Réunion (Saint-Gilles). N° 535. Avril 1890.

Ile Maurice (Flacq). N° 548. Juin 1890. — (Mahébourg). N° 546. Août 1890. — (Baie de la Garnde Rivière). N° 539. Juillet 1890.

Formant des taches lie de vin sur les rochers, les rendant très glissants quand ils sont mouillés d'eau de mer. Cette Algue recouvre beaucoup de roches, grosses ou petits ; quand elle croît sur les gros rochers plats, la marche sur ceux-ci devient très difficile.

Hildenbrandia Nardo Zanard var. **fluviatilis** Kütz.

Ile Maurice (Nouvelle France). N° 553. Août 1890.

Recouvrant de taches rouges des rochers humides situés à l'entrée d'une petite grotte, à plus de 300 mètres d'altitude.

Etude sur la Flore Cryptogamique du Maroc

FASCICULE II (LICHENS)

par le Docteur J. MAHEU (Paris) et R. G. WERNER (Rabat)

Les Lichens de notre deuxième fascicule (1) ont été récoltés par MM. le Docteur R. MAIRE, J. GATTEFOSSÉ, que nous remercions bien vivement, et par l'un de nous dans le Rif, le Moyen Atlas, les environs de Rabat, la Chaouia, la région de Marrakech, le Grand-Atlas et le Souss. Beaucoup d'entre eux sont nouveaux pour le Maroc, six complètement inédits.

Dans ce travail, nous avons suivi la classification et employé les binomes spécifiques adoptés par A. ZAHLBRUCKNER dans son *Catalogus Lichenum universalis.*

Nous adressons nos remerciements à notre confrère, M. le Docteur BOULY DE LESDAIN, lequel, avec son amabilité coutumière, a bien voulu examiner quelques-unes de nos rares espèces critiques.

1. **Verrucaria calciceda** D. C. apud Lam. et D. C., Flore Franç. I, vol. II, 1805, p. 317 ; Gattefossé et Werner, Cat. Lich. Maroc, p. 189 ; Bouly de Lesdain, Lichens Maroc 1912 ; Werner, Contrib. flore. crypt. Maroc. Fas. II, 1931 ; Zahlbruckner. Cat. Lich. univ., n° 53.

Rochers calcaires près la mer au Mont Moussa (près Ceuta) et au Djebel Dersa près Tetouan (Rif occidental).

Sur rochers calcaires et dolomitiques dans toute l'Europe, l'Asie occidentale et l'Amérique septentrionale.

2. **Verrucaria controversa** Mass., Ricerch. auton. Lich., 1852, p. 177, Fig. 358 ; **Verrucaria macrostoma** var. **controversa**, Stitz., Lich. Afr., p. 220 ; Flagey, Lich. Alg. p 94 ; **Verrucaria nigrescens** var. **controversa** Mass. ; Boistel, Flore des Lich., II part., p. 283-286 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. universalis, n° 65.

Rochers calcaires au bord de la mer à Rabat et quartzites de l'Oued Yquem ; également au Djebel Moussa près Ceuta à 550 mètres d'altitude. Nouveau pour le Maroc.

Rochers calcaires de l'Europe centrale et de la région méditerranéenne.

---

(1) Le fascicule I a paru dans les **Annales de Cryptogamie exotique,** t. 6, **fasc. 3-4, 1933.**

3. **Verrucaria devergescens** Nyl. ; Flora, vol. LX, 1877 ; p. 642 ; Boistel : **Verrucaria aethiobola** var. **devergescens**, Nouv. Fl. Lich., 2e part., 1903, p. 284 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 79.

Thalle brun légèrement olivâtre. Spores 30 × 12-15 µ, remplies de très fines granulations incolores.

Schistes à l'Oued Yquem au sud de Rabat. — Nouveau pour le Maroc.

France, Grande-Bretagne, Asie Boréale — Saxicole.

4. **Verrucaria glaucina** Mass., Ric. p. 356 ; Stitz., L. Afr. p. 230 ; Flagey Lich. Alg. p. 92 ; Exs. Flagey Lich. Alg. n° 176 ; Zahlbruck. Cata. Lich. univ. n° 112.

Calcaire au Col du Segòtta (Massif du Zerhoun).

5. **Verrucaria Leightonii** Mass., Schedul. Critic., vol. I, 1855, p. 30 ; **Verrucaria margacea** var. **Leightonii** Dalla Torre et Sarnth. ; Zahlb. Cat. Lich. univ. n° 137.

Thalle verdâtre — Sp. ovoïdes, elliptiques 28-28 × 15-18 µ.

Rabat, mortier au Boulevard du Front de l'Oued (station aujourd'hui disparue). — Nouveau pour le Maroc.

6. **Verrucaria Leightonii** Mass. f. **mortarii** A. Zahlbruck. **Verrucaria mortarii** (Arn.) Nyl., Fl. 1878, p. 344 ; Zahlbruckner Cat. Lich. univ. n° 137.

Rabat, mortier au Boulevard du Front de l'Oued (station aujourd'hui disparue). Autre station à Aïn Seba près Casablanca (leg. GATTEFOSSÉ).

Europe et Afrique boréale ; sur roche calcaire, sable et tuiles.

7. **Verrucaria macrostoma** Duf., apud. Lam. et D. C., Flor. Franc., Vol. II, 1805, p. 319 ; Stizenberger Lich. Afri. p. 208, n° 1468 ; Flagey : **Lithoicea macrostoma** Mass., Lich. d'Alg. p. 94 ; Gattefossé et Werner., Cat. Lich. Maroc p. 189 ; Bouly de Lesdain., Lich. Maroc 1912 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 144.

Calcaires à Chellah près Rabat.

Rochers inondés des régions tempérées.

8. **Verrucaria murorum** Lindau f. **detersa** A. Zahlbr. ; **Verrucaria macrostoma** Duf. ; Flagey. **Lithoicea detersa**, Cat. Lich. Alg., 1876, p. 68 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ., n° 160 et t. I, p. 69.

Spores : 30-26 × 14-15 µ.

Sur calcaires à Imintanout (Grand-Atlas) et sur grès au Djebel Khessana près Bab Taza, 1.400 m. d'altitude (Rif occidental).

Calcicole : France, Allemagne, Tyrol, Algérie.

9. **VERRUCARIA MICROSTOMA** Mah. et R. G. Werner **spec. nov.**

Habitat ad rupes quartziticas montis Dersa in Atlante Rifano supra Tetuan urbem.

Thallus tenuis, vix rugosus, cinereo-flavens vel badio-cinereus, plagas circa 1 cm. in quadram tegens, hypothallo nigro plus minusve distincto cinctus et percursus, reagentiis immutatus.

Perithecia crebra, parva, 0,15 mm. lata, nigerrima, nitida, substrato innata usque ad 1/3 altitud. emergentia. Excipulum integrum, badium, 15-20 μ crassum, ab involucrello fusco-nigricante, 50-60 μ crasso et circa porum vix distinctum punctiformem, 20 μ latum fusco-violaceo atque in inferiore parte ab excipulo abstante obtectum. Asci oblongo-clavati, 45-60 μ longi et 10-15 μ lati, octo-spori. Sporae simplices, hyalinae, ovali-oblongae, 12-16 μ longae et 5-7 μ latae. Paraphyses mox evanescentes. Nucleus I + caerulescens.

Pycnoconidia non visa.

10. **Thelidium Antonellianum** Bag. et Crst., An. 326 ; Jatta Syll. p. 541 ; Zahlbruck., Cat. Lich. Univ., n° 281.

Thalle nul. Périthèce petit, noir, semiglobuleux, ombiliqué au centre. Excipule atténuée. Paraphyses nulles. Spores bicellulaires, ellipsoïdes, obtuses, d'abord hyalines, puis jaune brunâtre clair, 16-20-22 × 6-8 μ.

Rocher de tuf calcaire d'Azrou (Moyen-Atlas), 1.300 m. — Nouveau pour le Maroc.

Sur rochers calcaires, Alpes italiennes septentrionales.

11. **Tichothecium gemmiferum** Tayl., fl. Hybern. Mass. Misc. 25 Korb. Par. p. 468 ; Flagey., Lich. Alg. p. 113.

Parasite sur *Verrucaria glaucina* Mass. (v. N° 4).

Calcaire au Col du Segotta (Massif du Zerhoun).

12. **Tichothecium pygmaeum** Krb., Sert. Sud. 6 ; Jatta. Syl. p. 495.

Sur le thalle d'un *Acarospora peltastica* Zahlbr. (v. N° 53).

Basalte au Djebel Siroua à 3.200 m. d'altitude (Anti-Atlas).

13. **Polyblastia albida** Arn. ; Flora. Vol. XLI, 1858 ; p. 551 ; **Verrucaria albida** Nyl. ; Zahlbruckner, Catal. Lich. univers. n° 372.

Sur calcaires au Djebel Moussa près Ceuta, 550 m. d'altitude (Rif occidental). — Nouveau pour le Maroc.

Calcicole : Europe et Amérique boréale.

14. **Polyblastia calcivora** Crozals, Bull. Acad. Intern. Geogr. Bot. Vol. XVII, 1909, p. 287 ; Boistel, **Arthopyrenia forona** var. **calcivora,** Fl. Lich. II, pp. 1903, p. 275 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 379.

Calcaires à Mediouna près Casablanca (leg. GATTEFOSSÉ). — Nouveau pour le Maroc.

France ; calcicole.

15. **Staurothele clopima** Th. Fr. fa **catalepta** A. Zahlbr., Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch., Wien., Vol. XLVIII, 1898, p. 350 ; **Polyblastia,** Boistel Fl. Lich. II ; **Polyblastia catalepta** (Ach.) Jatta, Syl. p. 563 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 453 et Vol. I ; p. 165.

Thalle très clair, gonidies hyméniales subarrondies à oblongues. Spores linéaires ou ovoïdes-oblongues, brunes, murales 35-55-65 × 10-20-30 µ. Hym. I + rose saumon.

Sur basaltes, Djebel Siroua à 3.000 m. d'altitude (Anti-Atlas). — Nouveau pour le Maroc.

16. **Sagedia persicina** Krb. Jatta, Crypt. Lich. p. 886 ; **Arthopyrenia persicina** Krb., Boist., Flor. Lich. II part. p. 275 ; **Porina linearis** (Leight.) Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 1191.

Apothécie I + jaune clair. Spores : 28-30 × 4-5 µ.

Calcaires au Djebel Dersa près Tetouan (Rif occidental).

Calcicole ; Europe.

17. **Rinodina Bischoffii** Mass., Framm. Lich. 1855 p. 26, var. **convexula** Flagey, Lich. Alg. 1896, p. 39 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 13395.

Thalle ochracé, pulvérulent K —. Apothecies noires surélevées, bord thallin blanchâtre, peu net. Epithécium brun, thécium et hypothécium incolores ; I + bleu intense. Spores noires par 8, 18-20-22 × 9-12-14 µ ; cloison centrale épaisse et noire, pôles arrondis.

Bien que développé habituellement sur calcaire, l'échantillon provient des quartzites d'Aglou (*legit* J. GATTEFOSSÉ). Un certain nombre de *Rinodina* se développent indifféremment sur silice ou sur calcaires (Harm. Lich. Fr. Fr. p. 877).

Régions tempérées de l'hémisphère septentrional , calcicole.

18. **Microthelia betulina** Lahm., Körb. Parerg. Lich., 1865, p. 397 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 671.

Sur écorce de *Laburnum platycarpum* (Cosson *in* sched.) Maire, entre Taroudant et Agadir (Souss). — Nouveau pour le Maroc.

Europe ; corticole.

19. **Arthopyrenia conoidea** Zahlbruck., apud. Engler-Pranth. Natürl. Pflanzenfamil. I., Teil, Abt. 1°, 1903, p. 65 ; Stitz., L. Afr. p. 223 ; Flagey. **Acrocordia conoidea** Mass., Lich. Alg. p. 98 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 891.

Calcaires à Mediouna près Casablanca (leg. GATTEFOSSÉ).
Calcaires ; Europe et région méditerranéenne.

20. **Arthonia albopulverea** Nyl., Ann. Scienc. Nat. Bot., Ser. 3, Vol. XX, 1853, p. 319 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 2219 ; Stitz., L. Afr. p. 210 ; Flagey, Lich. Alg., p. 85 ; Nyl., Alg., p. 413.

Sur *Laburnum platycarpum* (Cosson *in* sched.) Maire entre Taroudant et Agadir (Souss). — Nouveau pour le Maroc.
Algérie corticole.

21. **Arthonia cinereopruinosa** Schaer., Enumer., Critic. Lich. Europ., 1850, p. 243 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 2275.

Racines près de la source de Chellah près Rabat. — Nouveau pour le Maroc.
Corticole ; Europe.

22. **Arthonia galactites** Duf., Journ. de Phys., de Chim., d'Hist. Nat. Vol. LXXXVII, 1818, p. 203 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 2346.

Sur *Cytisus hosmariensis,* endémique marocain, dans les Beni Hosmar (Rif occid.), env. 700 m. — Nouveau pour le Maroc.
Corticole, Europe et région méditerranéenne.

23. **Arthothelium spectabile** Mass., Ricerch. Auton. Lich. 1852, p. 54 ; Jatta p. 472 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 2707 ; Mah. et Gillet, Lichens Maroc 1925, p. 886.

Thalle K —, jaunâtre ; CaCl —. Apothécies de 0,16 mm. brun rouge. Epithécium noir fuligineux ; thécium et hypothécium incolores. Spores brun noir, 22-35 × 11-33 µ, 5 à 7 cloisons. Thèques globuleuses 55 × 33 µ. Hymenium I + rouge vineux.
Sur Chêne-liège, Forêt de Mamora (Maroc).
Corticole ; hautes régions tempérées de l'hémisphère septentrional.

24. **Opegrapha atra** Pers., in Neue Annal. der Botan. I. Stück, 1794, p. 30 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 2825 ; Stitz., L. Afr., p. 203 ; Flagey., Lich. Algérie, p. 83.

Sur *Pistacia Lentiscus,* à Dar Bou Azza-Chaouia (leg. GATTEFOSSÉ).
Corticole, cosmopolite.

25. **Opegrapha betulina** Sm. et Soiverb., Engl. Botan. Vol. XXXII, 1811, tab. 2281 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 2831.

Thalle blanc. Lirelles saillantes, à bords épais, courtes ; Ca Cl — ; K —. Epithécium et hypothécium brun olivâtre ; thécium incolore. Apothécies I + brun vineux. Spores incolores, 3 cloisons, 18-25 × 4-7 μ dans asques allongées, fusiformes. Spermaties droites, 4-6 × 1,2 μ.

Tamarins dans les dunes maritimes de Dar Salem (Chaouia). — Nouveau pour le Maroc.

Sur bois et écorces desséchés ; Europe, Amérique septentrionale et Australie.

26. **Opegrapha Pitardi** B. de Lesdain, apud. Pitard, Explor. Scientif. du Maroc, Botan., 1913, p. 162 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 2989, var. **viridans** Mah. et Werner.

Differt a typo thallo distincte viridescente nec albo-cinerascente nec reagentiis immutato.

Thalle K —, Ca Cl + rouge, K Ca Cl —.

Sur écorce de *Pistacia Lentiscus,* à Dar Bou Azza-Chaouia (leg. Gattefossé).

Le type : Maroc, corticole.

27. **Opegrapha rimalis** Pers. apud. Ach. in Kgl. Vetensk. Akad. Mya. Handl, 1809, p. 101 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 3005.

Spores allongées de 32-38 × 7-9 μ. Apothécies : Epithécium brun olive ; thécium et hypothécium incolores. Apoth. I + rouge vineux.

Sur *Tamarix,* dunes maritimes de Dar Salem-Chaouia (leg. Gattefossé).

28. **OPEGRAPHA FLEXUOSOSERPENS** Mah. et R. G. Werner **spec. nov.**

Habitat ad radices Celtidis australis *L. sub loco Chellah dicto prope Rabat iuxta fontem sanctum.*

Thallus epiphleodes, ochraceo-albicans, paulum rugosus, rimosus, rosulas 2-3 cm. diam. orbiculares formans, in ambitu margine canescente latiusculo cinctus, sorediis et isidiis nullis, KHO + rubeus, $CaCl^2$ O^2 *—.*

Apothecia in centro rosularum lirellina, simplicia, aggregata et plus minusve confluentia, flexuoso-intricata, serpentia, 1,20-1,40 *mm. longa,* 0,4 *mm. lata, margine thallino integro cum thallo concolore, crasso, discum late dilatatum caesionigrescentem paulumque pruinosum persistenter superante cincta. Excipulum dimidiatum, ad basin late deficiens, labiis in sectione transversali fuligineis, arcuatis, integris, inferne planatis, extrorsum versus brevissime angustato-productis,* 25-30 *mm. diam., superne*

angustioribus. Hymenium superne fusco-fuligineum, ceterum decolor, 80-100 μ altum, KOH —, I + rubrofuscum. Hypothecium subhyalinum, 30-40 μ altum, inferne rotundatum. Asci cylindrici, 80 μ longi, 10-12 μ lati, 8-spori. Sporae decolores, 5-7-septatae, altero apice acuminatae, loculis subcubicis, 18-25 μ longae, 6-7 μ latae. Paraphyses graciles, cohaerentes, simplices vel paulum divisae versus apicem et fuligineo-clavatae, septatae, neque constrictae ad saepta neque connexae.

Pycnoconidia non visa.

Colore lirellarum affinis Opegraphae xanthocarpae *Nyl. Distat thallo subalbo saeptisque sporarum paucioribus.*

29. **OPEGRAPHA MURIFORMIS** Mah. et R. G. Werner **spec. nov.**

Habitat ad radices Chamaeropis humilis *secundum Yquem flumen prope viam imperialem.*

Thallus nullus neu conspicuus.

Apothecia exigua, 0,6 mm. longa, simplicia, recta vel parum flexuosa, saepius congesta, intricata atque implexa mori aspectu, labiis crassis, rugosis, conniventibus et discum plus minusve obtegentibus. Asci cylindrici, 80-85 μ longi, 20 μ lati, 2-4 spori. Sporae decolori-subcaeruleae, apicibus acuminatae, 12-13 septatae loculis subcubicis membrana exteriore saepe incrassata cinctis, 70-80 μ longae et 5-8 μ latae. Hymenium I + fusco-flavescens.

Spectat ad Opegrapham viridem *Pers. et ad* O. prosodeam *Ach. Differt thallo nullo apotheciisque murali-congestis.*

30. **Microphiale lutea** A. Zahlbr. var. **amoena** A. Zahlbr. ; **Lecidea amoena** Nyl. apud. Malbr., in Bullet. Soc. Amis. Scienc. Nat. Rouen, Vol .IV, 1868, p. 291 ; **Gyalecta pineti** var. **amoena** Boist., Nov. Fl. Lich. II part., 1903, p. 179 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 4911 et Vol. II, p. 699 ; Stitz., L. Afr. p. 145 ; Flagey, Lich. Alg. p. 67.

Gonidies *Chroolepus,* Spores 1 — septées, 10-15 × 3-5 μ, ellipsoïdes. Asques 60-70 × 8-10 μ.

Racines de Palmiers nains à l'Oued Yquem, route de Casablanca. — Nouveau pour le Maroc.

Cosmopolite sur écorce et mousses.

31. **Collema pulposum** Ach. Lichenogr. Univ., 1810, p. 632 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 5458.

Sur *Pistacia atlantica.* Gorges de l'Oued Cherrat près Camp Boulhaut. Cosmopolite sur les roches et la terre.

32. **Heppia subrosulata** Stnr. Sitzungsber, K. Akad. Wiss. Wien. Math. Naturw. classe Vol. CIV, 1893 p. 387 ; **Heppia cervinella N. Ol.** Nyl. in litt. ; Flagey, Cat. Lich. Alg. 1896, p. 115 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 5692.

Epithécium K —, spores globuleuses, nombreuses ; se trouve habituellement sur calcaires en Algérie.

Grès dans les Mesfioua à 900 m. d'altitude (Grand Atlas).

Algérie ; **Calcicole.**

33. **Placynthium nigrum** S. Gray var. **triseptatum** Hue, Bull. Soc. Linn. de Norm., Série V, Vol. IX, 1906, p. 148 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ., n° 5769 et Vol. III, p. 234.

Thalle brun cendré, K —, Cl —, K CaCl —. Apothécies de 0 mm. 6 à 0 mm. 8, noires, concaves, puis planes et bordées de noir, puis convexes. Epithécium bleu noir, violacé. Thécium incolore. Hypothécium très légèrement brun. Les paraphyses sont conhérentes, articulées, ni rameuses, ni renflées au sommet. Thèques ovoïdes de 80 μ de long sur 35 μ de large. Spores par huit, incolores à 3 cloisons, de 18-20-21 × 4-6 μ. L'iode colore les apothécies en bleu violacé qui devient ensuite brun sale et vert olive.

Calcaires au Djebel Tazzeka (Moyen Atlas), dans le *Quercetum lusitanicae* (*legit* J. GATTEFOSSÉ).

Calcicole dans les hautes régions tempérées.

34. **Lecidea aglaea** Smmft., Supp. Fl. Laffon, 1826, p. 144 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 6265.

Grès au Djebel Guedrouz (Grand Atlas) à 1.500 m. d'altitude et sur silice au Bled Tafouraline, Région d'Oulmès, Moyen Atlas, (*legit* GATTEFOSSÉ). — Nouveau pour le Maroc.

Sur rochers non calcaires des montagnes de l'hémisphère septentrional.

35. **Lecida atrobrunnea** Schaer., Lich. Helvet. Spicel. Sect. 3, 1828, p. 134 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 6304.

Sur basalte au Mont Amezdour (Massif du Siroua, Anti-Atlas), à 2.400 m. d'altitude.

Saxicole, jamais sur calcaire. Dans les Alpes d'Europe, Asie, Amérique.

36. **Lecidea glomerulosa** Steud., Nomenclat. Botan., 1824, p. 244 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 6452 ; Boistel, **Lecida parasema** var. **euphorea Flk.**, Fl. Lich.

Sur écorce de *Quercus Suber* - Forêt de la Mamora.

Sur écorce et bois : Europe, Asie et Amérique septentrionale.

37. **Lecidea platycarpa** Ach. Lich. Univ. 1810, p. 173 ; **L. macrocarpa Steud.** Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 6551.

Quartzites, Grand Rocher d'Oulmès (Moyen-Atlas, leg. GATTEFOSSÉ) et pierres siliceuses dans la Chameropaie à Dar Bou Azza (Chaouia). — Nouveau pour le Maroc.

Rochers non calcaires des régions tempérées.

38. **Lecidea latypea** Ach. var. **elaeochromoides** Nyl., Flora, Vol. LVI, 1873, p. 201 et Pyr. Orient. p. 81 ; Flagey, Lich. d'Alg. ; p. 71, 1896 ; **Lecidea parasema** var. **elaeochromoides** Nyl., Bull. Soc. Linn. Norm., 1872, p. 310 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 6517 et vol. III, p. 611.

Thalle jaunâtre, irrégulier, subaréolé, épais, de 1 millimètre, K + jaune faible ; K CaCl + orangé très net.

Apothécies ; epithécium brun olive ; thécium légèrement brun ; hypothécium brun, I + bleu, puis brun vineux sale. Paraphyses peu cohérentes. Spores ovoïdes, simples, incolores 12-18-19 × 6-7 µ.

Cap de Garde (Algérie), sur rochers granitiques maritimes (*legit* Dr. René MAIRE).

Sur rochers et pierres des hautes régions tempérées.

39. **Lecidea pantherina** Ach., Méth. Lich. 1803, p. 37 ; **Lecidea lactea Schaer.**; Jatta, Crypt. Ital. p. 603 ; **Lecidea lactea** var. **Achariana** Wain. ; Boistel, Lich. Fr. II part., p. 209 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 622 ; **L. lactea** Schaer., Stitzen., Lich. Alg. p. 157.

Thalle blanc, compartiments assez développés, plats, K + jaune faible ; K CaCl + jaune verdâtre ; CaCl —. Apothécies noires, convexes, globuleuses. Epithécium bleu violacé ; thécium et hypothécium incolores ; I + bleu,. puis brun olivâtre.

Spores simples, incolores, ovoïdes ; 20 × 9-10 µ. Paraphyses non cohérentes, légèrement renflées au sommet. Ici les spores sont un peu plus grandes que dans les échantillons décrits par les auteurs qui leur attribuent 9-15 × 5-6 µ.

Calcaires siliceux à l'Aguelman Si-Ali-ou-Mohand à 2.200 m. d'altitude (Moyen-Atlas).

Sur rochers granitiques : hémisphère septentrional.

40. **Lecidea Parasema** Ach. var. **enteroleuca** Ach., Lich. Univ., 1810, p. 177 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ., n° 6624 et tome III ; p. 534.

Thalle : jaune granuleux ; K + jaune ; K CaCl —. Apothécies : Epithécium bleu violet ; Paraphyses lâches ; Hym. I + bleu, surtout les thèques.

Sur écorce de Peuplier à Tiflet (*legit* GATTEFOSSÉ).

41. **Lecidea strepsodea** Nyl., Flora, Vol. LV, 1872, p. 552 ; **Zahlbr., Cat. Lich.** univ. n° 6747.

Sur quartzite, Oued Amra (leg. GATTEFOSSÉ).
France, saxicole.

42. **CATILLARIA** (Biatorina) **INFUSCATA** Mah. et R. G. Werner **spec. nov.**

Habitat ad rupes siliceo-calcarias montis Dersa in Atlante Rifano supra Tetuan urbem.

Thallus non delimitatus, rugosus, fusco-cinerascens, plagas irregulares 1-1/2 cm. in diametro tegens, reagentiis immutatus. Gonidia laete viridia, cystococcoidea, 15-20 μ lata.

Apothecia dispersa, primum cinerascenti-flaventia, dein fusco-purpurea, nitida, semiglobosa, 0,20 mm. lata margine proprio persistenter depresso. Epithecium fusco-violaceum, thecium et hypothecium incoloratum. Hymenium I + caerulescens. Asci oblongo-clavati, 4-6 spori. Sporae decolores, oblongae, 1-septatae, saepto vix distincto, 18-20 μ longae, 6-7 μ latae. Paraphyses cohaerentes, septatae, fusco-violaceo-capitatae, capite globoso usque 6-7 μ diametro.

Conceptacula pycnoconidiorum thallo inserta, vertice nigro emergentia. Fulcra exobasidialia ; pycnoconidia subrecta vel creba arcuata, 6-7 μ longa.

Cette Lecidée est caractérisée par ses apothécies brunissant pour devenir mordorées et ses paraphyses à tête volumineuse. Par ses spores bi-cellulaires et ses fructifications colorées cette espèce se range dans le genre *Biatorina.*

43. **Catillaria chalybeia** Mass., Ricerch. Auton. Lich. 1852, p. 79 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 7470 ; Stitz., L. Afr. p. 191 ; Flagey., Lich. Alg. p. 66.

Thalle ochracé en raison de son développement sur des grès ferrugineux.

Grès au Tizi Machou et au Djebel Guedrouz à 1.400 m. (Grand Atlas). — Nouveau pour le Maroc.

Sur rochers non calcaires, Europe, Afrique, Brésil.

44. **Bacidia acerina** Arn., Flora, Vol. XLV, 1862, p. 391 ; **Zahlbr., Cat. Lich.** univ. n° 8004.

Sur *Pistacia atlantica ;* gorges de l'Oued Cherrat près Camp Boulhaut, à l'Aïn Meidness.

Europe, corticole.

45. **Toninia syncomista** Th. Fr., Lichenogr. Scandin., Vol. I, 1874, p. 335 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ., n° 8.406 ; J. Gattefossé et Werner., Cat. Lich. marocan. n° 144.

A terre au Djebel Tiziren (Rif) 1.800 à 2.000 m. (*legit* R. MAIRE). Terre et mousses de l'hémisphère septentrional.

46. **TONINIA** (**Thallaedema**) **POTIERI** Mah. et R. G. Werner **spec. nov.**

Habitat ad rupes quartziticas secundum Cherrat flumen prope viam imperialem marocanam.

Thallus rosulatus, squamulis obscure fusco-olivaceis, plus minusve imbricatis, ambitu undulato-plicatis, erectis et nonunquam albido-marginatis, in centro applanatis, 0,8-1,5 mm. latis compositus, reagentiis immutatus, sorediis isidiisque destitutus, hypothallo albescente vix distincto affixus. — Cortex superior 60 μ altus, superne fuscescens, intus decolor, paraplectenchymaticus ex hyphis superficiei perpendicularibus conglutinatis constitutus stratoque hyalino, amorpho, 10-15 μ alto supertectus. Gonidia pleurococcoidea, 6-15 μ diam. in stratum continuum 60-70 μ altum disposita. Medulla 60-70 μ alta ex hyphis intricatis composita et strato hypothallino, 70 μ alto substrato perpendicularibus constituto obducta.

Apothecia solitaria vel 3-4-aggregata, nigra, plana vel paulum convexa, 0,3-0,5 mm. diam. Discus nigrescens aut raro tenuissime ochraceo-pruinosus margine proprio crasso nitenteque persistenter superatus. Hypothecium decoloratum, 50-60 μ altum medullae superpositum. Excipulum proprium atropurpureum, 70 μ crassum ex hyphis contextis in superficiem versus radiantibus constitutum. Hymenium hyalinum, 60 μ altum epithecio fuligineo caerulescenti obductum. Asci soli I + e caeruleo rufofusci, oblongo-clavati, 40-45 μ longi, 9-12 μ lati membrana ad apicem bene incrassata cincti, octo-spori. Sporae subellipsoideae, 1 - septatae, nonunquam ad saeptum levissime constrictae, 11-16 μ longae, 3-4 μ latae, decolores. Paraphyses graciles, 2 μ crassae, conglutinatae, septatae, ad saepta non constrictae, aspice vix fuligineo-capitatae, simplices vel parvae levissime ramosae versus apicem, non connexae.

Pycnidia innata, ostiolo nigrescente extus indicata. Pycnoconidia exobasidialia, subrecta vel crebra bene arcuata, 15-25 μ longa et 1 μ lata.

Spectat ad Lecideam cinereovirentem *Schaer. var.* imbricatam *Th. Fr. in sectione* Lecideae aromaticae *Ach. Differt sporis minoribus prae iis* L. imbricate *creberrimis 3-septatis, 27-38 × 3 μ metientibus, et apotheciis tenuioribus usque 1 mm. diam.*

Nous dédions cette nouveauté lichénologique à M. POTIER DE LA VARDE, le bryologue bien connu.

47. **LECANORA (Placodium) MAGNUSSONI** Mah. et R. G. Werner **spec. nov.**

Habitat ad saxa silicea maritima iuxta locum Mansouriah dictum et prope Fedhaia oppidulum ad orientem vergens (*leg.* J. GATTEFOSSÉ).

Thallus crustaceus, arcte adnatus, rosalus irregulares 3-5 cm. diam. formans, crassus, alboochraceus, tenuissime verrucosus, rimoso-areolatus areolis ad ambitum subsquamuloso-radiantibus, margine hypothallino, nigro, 0,5 mm. lato cinctus, KHO + flavescens, $CaCl^2$ O^2 —, KHO ($CaCl^2$ O^2) + cinerascenti-flavescens, sorediis isidiisque nullis.

Apothecia crebra, adnato-sessilia, 0,6-1 mm. lata, solitaria vel adpresso-angulosa, singula in unaquaque areola. Discus nudus, planus vel levissime convexus, primum rufofuscus, subrotundus, denique nigrescens, plus minusve subsexangulatus margine thallino integro, subtenui flexuosoque vix superatus. Hymenium incoloratum, 95 μ. altum, I + caeruleum, epithecio 25 μ. alto, fusco-nigrescenti obductum. Hypothecium fusco-flavescens strato gonidiali non continuo, tenui superpositum ; gonidia 4-6 glomerata, cystococcoidea, e viridi pallentia, 12-15 μ. diam. Asci oblongi, 80-90 μ. longi, 25-30 μ. lati, 8-spori. Sporae decolores, ellipsoideae membrana subincrassata cinctae, 15-18 μ. longae, 9-10 μ. latae. Paraphyses conglutinatae, 2 μ. latae, vix capitatae constrictaeque versus apicem.

Pycnidia thallo innata vertice caesio-nigro, papilloso emergentia. Fulcra exobasidialia ; pycnoconidia subrecta vel creberrima bene arcuata, 12-15 μ. longa et 1 μ. lata.

Ad Placodium teichoteum *Boist. Fl. Lich. II, p.* 102 (Squamaria teichotea *Oliv. Lich. Eur. II, p.* 53) *spectat ; ab eo distat thallo ambitu indistinctius lobato, apotheciis nigrescentibus sporisque maioribus.*

Nous dédions cette espèce au savant auteur de la Monographie des *Acarospora*, qui a bien voulu vérifier la détermination de quelques espèces rares de ce groupe.

48. **Caloplaca quercina** Flagey, Revue mycolog. Vol. XIII, 1891, p. 114 ; Cat. Lich. Algérie, 1896, p. 32 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 12614.

Thalle K — ; Apothécies vitellines, à marge de même couleur, un peu granuleuses, K + rouge violet intense. Spores par 8, polocoelées, ellipsoïdes à extrémités pointues. Loges très écartées réunies par un tube axile — 16-20 × 9 μ.

Sur *Quercus Suber* ; Forêt de Mamora. — Nouveau pour le Maroc.

Algérie.

49. **Rhizocarpon cinereovirens** Vain. Acta. Soc. Faun. et Flor. Fennic., Vol. LIII, n° 1, 1922, p. 280 et 336 ; **Lecidea eupetroeoides** Nyl. ; Zahlbr., Cat. Lich. univ., n° 8520.

Aréoles du thalle grisâtres, non contiguës, K + rouge sanguin. Apothécies luisantes noires, petites 0 mm. 20 à 0 mm. 40, concaves, bords disparaissant. Hyménium 110-115 µ. Apothécies : Epithécium brun ; thécium incolore, hypothécium brun. Thèques allongées, long. 90 µ, diamètre 25 µ. Spores par 8, d'abord incolores, puis brun olivâtres, à 4 loges centrales et une à chaque extrémité 20-25 × 10-11 µ. Paraphyses cohérentes, capitées, extrémité arrondie brune. Hyménium I +. Paraphyses bleu-verdâtres. Thèques jaunâtres.

Galets dans les rochers au-dessus de l'Oued Bou Regreg au Sud-Est de Chellah, Rabat. — Nouveau pour le Maroc.

Saxicole ; Hémisphère septentrional.

50. **Rhizocarpon Lavatum** Hazsl., Magy. Birod. Zuzmo-Flor. 1884, p. 206 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 8592 ; Flagey, Lich. Alg. p. 81.

Apothécies à épithécium brun 0 mm. 50, hypothécium foncé. Paraphyses peu cohérentes. Thèques 90 × 35-40 µ ; Sp. 30-35 × 15-17 µ ; blanches, bi et tri-septées, puis murales, brunes olivâtres, souvent un peu courbes. Hyménium I + bleu persistant.

Silice à Dar Bou Azza (Chaouia), à 1 k. de l'Océan (*legit* GATTEFOSSÉ).

Sur rochers non calcaires, humides. Hémisphères septentrional.

51. **Rhizocarpon umbilicatum** Flagey, Mémoir. Soc. d'Emulat, Doubs ; série 6 ; Vol. VIII, 1894, p. 98 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 8630.

Schistes à l'Oued Akreuch au Sud-Est de Rabat. — Nouveau pour le Maroc.

Saxicoles ; Alpes Françaises et Italiennes.

52. **Biatorella cyclocarpa** Lindau ; Die Flechten, 1913, p. 131 ; **Sarcogyne simplex** var. **cyclocarpa** Boist., Nouv. Flore Lich., 2ᵉ part., 1903, p. 229. Jamais sur les calcaires on n'observe le Sarcogyne simplex ; Flagey, Lich. Alg. p. 56 ; Stitz., L. Afr. p. 113 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 9108.

Schistes sur le plateau de Telt (Région d'Oulmès, Moyen-Atlas, *legit* GATTEFOSSÉ). — Nouveau pour le Maroc.

Europe méridionale et Asie occidentale. Calcicole.

53. **Acarospora peltastica** A. Zahlbr., Beihefte, zum Botan. Centralblatt, Vol. XIII, 1902, p. 161 ; A. H. Magnusson Monogr. **Acarospora** Stockholm, 1929, p. 275-208 ; Zahlbruckner, Catalog. Lich. Univ. n° 9300.

Thalle dispersé ou confluent ; squames blancs, épais, aréolés ; KHO — ; $CaCl^2$ O^2 —.

Apothécies isolées ou par 1 ou 3, de 0 mm. 5 de large ; disque noir opaque ; bords nets, épais. Epithécium noir bleuté ; thécium et hypothécium incolores. Paraphyses compactes. Asques ovoïdes, oblongues, longues de 120-130 μ, larges de 30-35 μ. Spores très nombreuses, plus de 100 ; hyalines simples, subglobuleuses 4-5 × 3-4 μ. Hyménieum I + bleu clair.

Basalte au Djebel Siroua à 3.200 m. d'altitude (Anti-Atlas). — Nouveau pour le Maroc.

Saxicole. Californie, en Amérique, Arizona Grand Cañon (1904).

54. **Acarospora reagens** A. Zahlbr., Beihefte zum Botan. Centralblatt, vol. XIII, 1902, p. 162 ; Zahlbr., Cat. Lich.univ. n° 9315 ; **Acarospora Vaucheri** B. de Lesd., Bull. Soc. Bot. Fr. Vol. LII, 1905, p. 548 ; Magnusson, Monogr. of the Genus **Acarospora**, 1929, p. 271.

Thalle squamuleux, crustacé, brun pâle, K + rouge vermillon. Aréoles de 1 à 2 mm., planes puis convexes, contiguës. Apothécies noires, d'abordponctiformes, immergées, puis émergées planes de 1 mm. large. A marge thalline foncée. Solitaires, disques claviformes, allongées, paraphyses, confluentes. Epithecium brun ; thécium incolore comme l'hypothécium. Spores nombreuses, incolores, sphériques 4-5 μ diamètre. Gélatine hyméniale I + bleu intense, persistant.

Sur la terre silicieuse, environs de Taliouine à 1.600 mètres d'altitude (Anti-Atlas).

Californie. Saxicole.

55. **Pertusaria ophthalmiza** Nyl., Flora, vol. XLVIII, 1865, p. 354 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 9632 ; Flagey., Lich. d'Alg. signale une espèce voisine : **P. multipuncta,** mais d'après l'Abbé Hermand, Lich. de Fr., p. 116, l'échantillon publié dans l'exsicata de Flagey ne correspondrait pas au **Pertusaria multipuncta** dont, pour quelques auteurs, **P. ophthalmiza** ne serait qu'une variété.

Sur *Juniperus thurifera* à l'Aguelmane Si-Ali-ou-Mohand (Moyen-Atlas), 2.200 m. d'altitude.

Corticole : Europe et Amérique.

56. **Lecanora caecula** Ach.; **Aspicilia coecula** Ach., Synops. Lich., 1814, p. 164; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 9911 (**Lecanora caecula**).

Schistes dans les Djebilet (*legit* Dr. Maire). — Nouveau pour le Maroc.

Saxicole. Europe, Asie occidentale et Algérie.

57. **Aspicilia cinereorufescens** Hepp. var. **alba** A. Zahlbruck. Schaer., Lich. Helvet. Specil., sect. 2, 1826, p. 72 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. t. V, p. 290 et n° 9924.

Grès au Tiaret, altitude 1.950 m. (Algérie, leg. Dr. Maire).
Rochers non calcaires : hémisphères septentrional.

58. **Lecanora endoleuca** Hue, Bull. Soc. Bot. de Fr., 1897, p. 426, Vol. XLIV ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 9957 ; **Aspicilia endoleuca** Hue, Nouv. arch. Museum., Série 5, Vol. II ; 1912, p. 64.

Calcaires à Immouzer (cascade des Ida-ou-Tanane) (Grand Atlas), env. 1.000 m. alt. — Nouveau pour le Maroc.
Calcaires ; Belgique.

59. **Lecanora Flageyi** A. Zahlbr. ; **Aspicilia Flageyi** Hue. Hue Nouv. Ach. du Muséum, Série 5, Vol. I, 1912, p. 99 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 9970.

Schistes, Oued Akreuch. — Nouveau pour le Maroc.
Algérie ; saxicole.

60. **Lecanora mutabilis** Nyl., Mémoir. Soc. Imp. Sciences Nat. Cherbourg, Vol. II, 1854, p. 312 et 324 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 10044 ; **Aspicilia mutabilis** Mass. ; Flagey, Lich. d'Algérie p. 52 ; Stitz., L. Afr., p. 128.

Région entre la Casbah des Aït-ben-Haddou et Tazenakht à 1.500 m. altitude (Maroc désertique). — Nouveau pour le Maroc.
Généralement corticole ; Amérique septentrionale et Algérie.

61. **Lecanora chlarona** Nyl. ; Flora, Vol. LV, 1872, p. 250 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 10233.

Sur écorce de *Populus* à Tiflet (*legit* Gattefossé).
Très largement répandu sur écorces.

62. **Lecanora gangaleoides** Nyl. ; in Flora, Vol. LV, 1872, p. 354 ; Mah. et Gillet, Lich. Corse I ; n° 113 ; Zahlbruckner., Cat. Lich. univ. n° 10336.

Schistes à l'Oued Sikkouk, près Bouznika. — Nouveau pour le Maroc.
Saxicole : Europe occidentale et Asie septentrionale.

63. **Lecanora subfusca** Ach. fa **minor** Oliv., Fl. Lich. Orne, Vol. II, 1884, p. 152 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. universalis, T. V., p. 559 et n° 10620.

Thalle mince, blanc, contours peu nets ; fructifications à peine visibles à l'œil nu. Disques rougeâtres ; rebords entiers. Spores par huit 18-9 × 8-9 μ ; Hyménium I + bleu.
Sur écorce de *Quercus Suber* ; Forêt de Mamora.

64. **LECANIA IODOFLAVESCENS** Mah. et R. G. Werner **spec. nov.**

Habitat ad corticem Quercus Suberis *in Mamora silva prope Rabat.*
Thallus albo-cinereus, tenuis vel subnullus, reagentiis immutatus.

Apothecia dispersa, 0,2-0,4 *mm. lata. Discus primum planus, rubronigricans margine thallino alto vix conspicuo denique depresso instructus, dein rubescens vel nigrescens, inaequaliconvexus paulumque pruinosus. Hymenium superne pallide fuscorubrum, ceterum decolor, circa* 110 μ *altum, I + fuscum, sed asci sporaeque flaventes. Hypothecium incoloratum. Asci oblongi,* 100 μ *longi et* 20-25 μ *lati,* 6-8 *spori. Sporae decolores, oblongae,* 3*-septatae, contrictae in medio, apicibus obtusis, rectae vel raro curvulae,* 20-30 μ *longae,* 5-6 μ *latae. Paraphyses vix cohaerentes,* 2-3 μ *latae, neque capitatae neque constrictae versus apicem. Pycnoconidia non visa.*

Lecania syringueae *Ach. similis, sed sporae longiores hymeniumque I + fuscum.*

65. **Lecania subcaesia** (Nyl.) B. de Lesd., Recherch. Lich. Dunkerque, I. Supp. 1914, p. 104.

Vieux mûrs à Aïn Seba près Casablanca, mélangé à un *Placodium* insuffisant pour détermination. — Nouveau pour le Maroc.

France, Afrique septentrionale, Mexique.

66. **Solenopsora candicans** Stnr., Oesterr. Bot. Zertschrift, Vol. LXV, 1915. p. 288 ; **Ricasolia candicans** Mass., Stitz., L. Afr. p. 102 ; Flagey, Excic. n° 85 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 10960.

Spores incolores, simples, parfois biloculaires. Spermaties droites. Dans le type, les apothécies sont nues ; dans les échantillons distribués par Flagey dans ses Lichens d'Algérie, les apothécies sont pruineuses et il propose d'en faire la variété *pruinosa* Flagey.

Ici nos échantillons passent à la variété *pruinosa.*

Silex, aux environs de Chichaoua.

Europe, Afrique et Amérique ; calcicole.

67. **Parmelia crinita** Ach. ; Synops. Lich., 1814, p. 196 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ., n° 11555.

Sur *Pirus mamorensis ;* Forêt de Mamora.

Sur écorces vivantes. Largement répandue.

68. **Ramalina pusilla** Le Prev. ; apud Duby. Botan. Gallic. Vol. II ; 1830, p. 614 ; Bouly de Lesdain, Lichens du Maroc, 1924 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 11978.

Sur *Quercus Suber ;* Forêt de Mamora.

Corticole dans les hautes régions tempérées.

69. **Ramalina subgeniculata** Nyl. ; Bull. Soc. Linn. Normand. Série 2, Vol. IV, 1870, p. 167 ; Bouly de Lesdain, Lichens du Maroc, 1924 ; Zahlbruckner, Catalog. Lich. univ. n° 12002.

Sur *Quercus Suber* ; Forêt de Mamora près Rabat.

Ile Madère.

70. **Protoblastenia chondrodes** A. Zahlbr., **Biatora chondrodes** Mass., Symm. Lich., 1855, p. 39 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 12233.

Calcaire à Médiouna près Casablanca (*legit* J. GATTEFOSSÉ).

Europe ; calcicole.

71. **Protoblastenia monticola** Stnr., Verhandl. Zool. Bot. Geselsch. Wien. Vol. LX, 1911, p. 48 ; **Lecidea fuscorubens** Nyl. ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 12238 ; Stitz., Lich. Afr. p. 149 ; Flagey, Lich. Alg. (**Biatora fuscorubens** Th. Fr.) p. 70.

Calcaires à Ifrane (Moyen-Atlas), à 1.640 m. d'altitude.

Sur rochers calcaires, dans l'hémisphère septentrional.

72. **Buellia aethalea** Th. Fr., Lichenogr. Scandin. Vol. I, 1874, p. 604 ; **Buellia atroalba** var. **atroalbella** Boist., Nouv. Flore, Lich., 2 part., 1903, p. 238 ; B. de Lesdain, Bull. Soc. Bot. de Fr., Vol. LII, 1905, p. 32 ; Stitz., Lich. Afr. **Lecidea atrolbella** Nyl., p. 165 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 12843 ; En mélange avec **Buellia italica** Massa., Catalog. Lichen. maroc. J. Gattefossé et R. G. Werner.

Oued Nefifik, Kilm. 44 ; sur quartzite (*legit* GATTEFOSSÉ).

Sur roches non calcaires ; Europe, Asie septentrionale.

73. **Buellia punctata** Mass., Ricerch. Auton. Lich. 1852, p. 81 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. univ. n° 13183.

Le thalle donne avec K une coloration jaune comme pour le *B. stellulata*, mais ici les spores sont beaucoup plus grandes : 15-16-20 $\times$ 7-8 μ, contractées au niveau de la cloison ou un peu courbées. WEDDEL a fait la même remarque sur l'inégalité de réaction des réactifs sur *B. stellulata* (Lich. Ile d'Yeu, 1874).

Sur *Quercus Suber*, Forêt de Mamora.

Cosmopolite ; sur écorces.

74. **Buellia punctata** Mass. fa. **fumosa** A Zahlbruck. ; **Lecidea myriocarpa** Mudd ; B. **stigmaria.**, S. f. **fumosa** Harm., Bull. Soc. Scienc. Nancy. Ser. 2 ; Vol. XXXII, 1899, p. 109 ; **Buellia myriocarpa,** f. **fumosa** Wats., Lich. of. Somerset, 1930, p. 32 ; Zahlbruckner, Cat. Lich. universalis. n° 13183, Tome VII, p. 397 ; Stitz, L. Afr., p. 188 ; Flagey, Lich. Alg. p. 77.

Thalle granuleux, obscur, presque noir. Apothécies 0 mm. 2 ; épithécium noir ; thécium et hypothécium incolores. Hym. I + bleu violet. Spores brunes, 1 cloison, 15-16 × 7-8 μ.

Sur pierres silicieuses (environs de Mansouriah, en Chaouia) (leg. GATTEFOSSÉ).

Considéré comme cosmopolite.

75. **Buellia alboatra** Branth. et Rostr., Botan. Tidss-Krift. Vol. IV, 1869, p. 239 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univ. n° 13332.

Mortier de Aïn Seba, en mélange avec *Verrucaria Mortarii.*

76. **Buellia vernicoma** Tuck., Lich. of California, 1866, p. 25 ; Zahlbruck., Cat. Lich. univers. n° 13352.

Silice, cailloux roulés à Sidi Larbi (Oued Mellah, *legit* GATTEFOSSÉ). — Nouveau pour le Maroc.

Saxicole, Europe et Amérique septentrionales.

77. **Rinodina pyrina** Arn. in Flora. Vol. LXIV, 1881, p. 196 ; Flagey, Lich. Alg. p. 38 ; Zahlbr., Cat. Lich. univ. n° 13570.

Sur écorces de *Laburnum platycarpum* (Coss. *in* sched). MAIRE, entre Taroudant et Agadir.

Europe, corticole.

Table alphabétique des noms de genres et d'espèces cités

(Les noms de genres sont indiqués en petites capitales)

Travail du Laboratoire de Matière médicale (Faculté de Pharmacie de Paris) et de l'Institut scientifique chérifien (Rabat).

Barbula Gattefossei

par R. POTIER de la VARDE (Saint-Pair-sur-Mer)

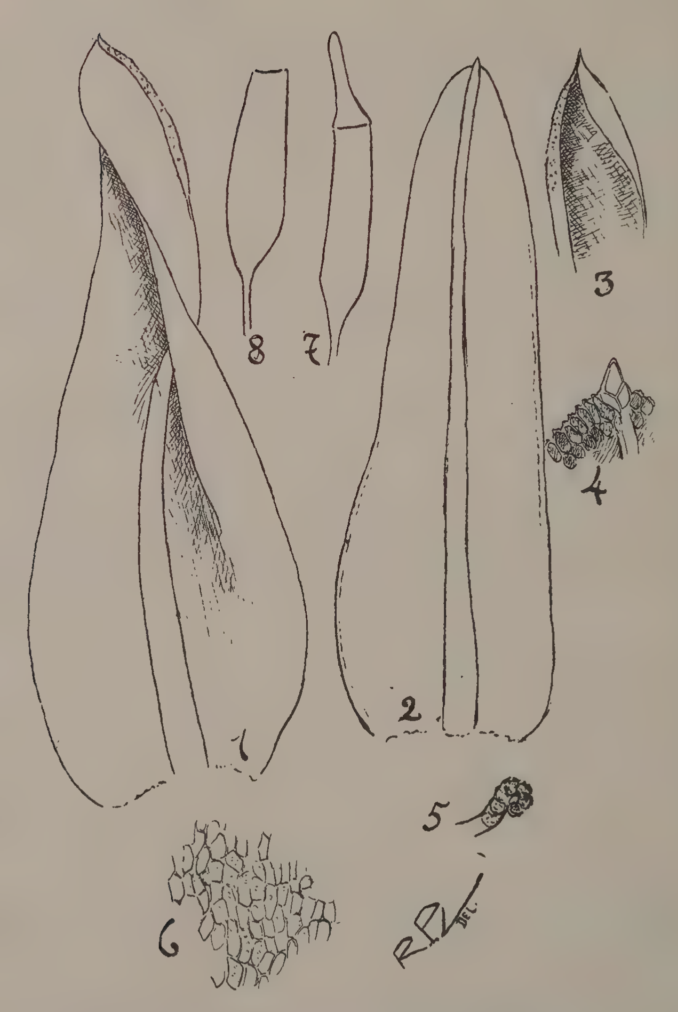
Parmi les dernières récoltes bryologiques faites au Maroc par M. J. Gattefossé j'ai trouvé un *Barbula* qui ne correspond à aucune des espèces actuellement publiées et dont suit la description.

BARBULA GATTEFOSSEI P. de la V. spec. nov., sec. **Helicopogon.**

Caespites laxe cohaerentes e viride pulchre smaragdino, intus brunnescentes. Caulis flexuosus usque ad 8 mm. altus ; folia sicca valde spiraliter contorta, humida erecto-patentia, e basi oblonga lingulata, dense conferta, valde concava, 2,6 mm. longa, 0,6 mm. lata, inferiora minora, marginibus in maxima inferiore parte sed ex utraque parte folii ineaqualiter anguste revolutis, superne planis. Costa valida, nitida, inferne 120 µ, ad apicem 30 µ crassa, in brevissimo mucrone e 2-3 cellulis composito excurrens, dorso in superiore parte minute papillato. Cellulae basilares rectangulae, 24 × 12 µ, parce lucidae quia chloroplastis praeditae, laeves, tenuibus parietibus in angulis crassioribus ; mediae et superiores subrectangulae 6 × 9 µ, vel subquadratae, 8 µ latae, papillatae et valde obscurae, marginales latiores quam longiores, 9 × 12 µ, lucidiores. Theca deoperculata longe obovoidea, 1,75 mm. longa, 0,5 mm. lata, operculo alte conico parce obliquo in pedicello rubro-aurantiaco 8 mm. alto. Caetera desiderantur.

Hab. Sables calcaires près de Kasba Cheik Saïd.

Cette mousse remarquable par ses feuilles très fortement contournées en spirale rappelle un peu par l'aspect (seulement) *B. spiralis* du Mexique; elle s'éloigne des formes affines à *B. unguiculata* (Huds.) Hedw. par ses feuilles étroitement révolutées dans la plus grande partie, planes seulement vers le sommet, par la nervure nettement papilleuse sur le dos dans le tiers supérieur, par le mucron plus court. La forme des feuilles est très différente de celles de *B. revoluta* (Schrad) Brid., *B. revolvens* Schimp. et *B. Fiorii* Vent.



Barbula Gattefossei P. de la V. — 1,2, feuilles (×30), ; 3, pointe (×30) ; 4, pointe (×200) ; 5, bord révoluté (×200) ; 6, cellules basilaires (×70) ; 7, 8, capsules (×12).

BIBLIOGRAPHIE

CHAMPIGNONS

BOEDIJN (K. B.). — The genus Podostroma in the Netherlands Indies (*Bull. Jard. Botan. Buitenzorg*, sér. III, vol. XIII, p. 269, fig., déc. 1934).

L'auteur rattache au genre *Podostroma* Karst. (synonyme : *Podocrea* Sac.) les *Podocrea zeylanica* Petch, *Solmsii* Fischer et *grossa* (Berk.) Lloyd, et décrit une espèce nouvelle : *P. sumatranum*. D'excellents dessins accompagnent ces descriptions ainsi qu'une clé. — R. H.

BOEDIJN (K. B.). — The genus Chitoniella with remarks on the Chlorosporae (*Bull. Jard. Botan. Buitenz.*, sér. III, vol. XIII, p. 276, fig., déc. 1934).

L'auteur signale l'existence à Java du *Chitoniella trachodes* (Berk.) Petch, connu jusqu'ici de Ceylan seulement, en donne une description complète et figure les spores et les cellules marginales. Il passe en revue les divers genres admis par certains auteurs comme caractérisant les Agarics Chlorosporés : *Aeruginospora* von Höhn., *Glaucospora* Rea, *Chlorophyllum* Massee, *Chitoniella* Henn.. Pour BOEDIJN ce dernier genre doit être bien distingué des *Psalliota*, dont il possède le même aspect général, l'anneau et les caractères anatomiques de la trame, mais dont il se distingue par la couleur des spores et par la présence d'une volve. — R. H.

BOEDIJN (K. B.). — The genus Sirobasidium in the Netherlands Indies (*Bull. Jard. Botan. Buitenzorg*, sér. III, vol. XIII, p. 266, fig., déc. 1934).

Le genre *Sirobasidium*, créé par PATOUILLARD et de LAGERHEIM pour les Tremellacées à chaînes de basides divisées par une cloison oblique intercellulaire, et dont on connaissait une espèce européenne et quelques autres d'Amérique du Sud, est également représenté en Insulinde par le *S. magnum* nov. sp. que l'auteur décrit et figure. — R. H.

BOEDIJN (K. B.). — The genus Sarawakus in the Netherlands Indies (*Bull. Jard. Botan. Buitenz.*, sér. III, vol. XIII, p. 263, fig., déc. 1934).

Decription détaillée et figures du *Sarawakus lycogaloides* (Berk. et Br.) Lloyd, trouvé à Java. L'auteur considère le genre comme formant un groupe de transition entre les Xylariacées et les Hypocréacées. — R. H.

CHARDON (Carlos E.). et TORO (Rafael A.). — Mycological explorations of Venezuela (*Monographs of the University of Puerto Rico*, séries B, n° 2, 354 p., 32 pl. h.-t. en noir, 1 pl. en coul., 1 carte, 1934).

Cet important travail, qui comporte 354 pages, 33 planches hors-texte, dont une coloriée, et une carte, constitue le résultat des déterminations auxquelles quatre expéditions entreprises par les auteurs au Vénézuela ont donné lieu.

L'ouvrage est divisé en 21 chapitres, dont les 17 derniers comprennent la partie proprement systématique, fruit des études faites par divers spécialistes sur les matériaux mycologiques récoltés.

Après un chapitre préliminaire, contenant les remerciements d'usage, les auteurs passent en revue l'historique des recherches mycologiques déjà entreprises sur le Vénézuela : COOKE, ERNST, REHM, MASSEE, DELACROIX, HENNINGS, FERDINANDSEN et WINGE, SYDOW, CHARDON et TORO, PATOUILLARD, GAILLARD et R. HEIM, sans oublier les botanistes voyageurs DEPONS, BONPLAND et DE HUMBOLDT.

Le chapitre III. dû à C. E. CHARDON, est une narration détaillée des quatre expéditions successives qui sont à l'origine des matériaux recueillis : la première entreprise par TORO et I. L. TORRES aux environs de Caracas et dans la vallée d'Aragúa (déc. 1930-janv. 1931), la seconde par CHARDON, TORO, R. A. IBARRA à Caracas, Miranda, Aragua Valley, Valencia Lake (juin-août 1932), la troisième par CHARDON, L. MADINAVEITÍA et F. MÉNDEZ, dans la vallée de Yaracuy, Lara, les Andes de Trujillo et Mérida, Táchira (août-octobre 1932), le quatrième par H. I. SOLTERO dans le delta de l'Orénoque, à Ciudad Bolívar, le long des rivières Caura et Caroni, et dans l'Apure (oct.-déc. 1932). Des notes sur les populations, les cultures et les maladies des plantes accompagnent les itinéraires. Les auteurs ont exploré, en somme, les Andes vénézueliennes, la Sierra Nevada et la partie méridionale du Désert de Lara, la région côtière, depuis Tucacas jusqu'à l'embouchure de l'Orénoque, la vallée de ce fleuve jusqu'à San Fernando de Apure, le massif de Guiana et les parties occidentale et septentrionale

des Llanos, localités s'élevant jusqu'à 3.900 (Pico de Gavilan) et 4.080 mètres d'altitude (au-dessus du monument du Libérateur). Les récoltes ainsi faites sont donc comprises dans quatre zones différentes : tropicale, subtropicale, tempérée et celle des Páramos (Paramo zone), sur les caractères essentiels desquels M. C. CHARDON donne des indications physiographiques et biologiques essentielles (Chapitre IV).

Le nombre de champignons précédemment connus au Vénézuela était de 643. Les auteurs en ont recueilli 667 espèces dont 518 nouvelles pour le pays. La flore mycologique du Vénézuela comprend donc maintenant 1.161 espèces. Le travail de CHARDON et TORO renferme les descriptions de 92 espèces et de 8 genres nouveaux pour la Science.

Les déterminations sont réparties ainsi qu'il suit :

MYXOMYCÈTES (étudiés par W. C. MUENSCHER). — Aux 13 espèces déterminées est jointe le *Ligniera vascularum* (Matz.) Mel. dont l'auteur rappelle la position incertaine parmi les champignons.

PHYCOMYCÈTES (étudiés par Wm. M. WESTON). — Trois Chytridiales dont 2 sont accompagnées de notes critiques (*Synchytrium Dolichi* (Cke) Gäum., *S. citrinum* (Syd.) Gäum.); 16 Peronosporales dont l'*Albugo Ipomoeae - Panduranae* (Schw.) Sw.

DISCOMYCÈTES (étudiés par F. J. SEAVER). — 18 espèces, dont aucune nouvelle et les 2/3 européennes. Selon son habitude, l'auteur veut ignorer trop souvent les Règles de nomenclature et attribue à certaines espèces des noms génériques inadmissibles, comme *Elvela* ou *Patella*.

HEMISPHAERIALES (étudiées par R. A. TORO). — 25 espèces dont 9 nouvelles : *Xenostomella meridensis*, *Myiocopron Cyniscafrei*, *Microthyrium Muñozi*, *Parasterina mirabilis*, *Asterina raripoda*, *Echidnodella cedralensis*, *Dictyothyriella Lourdes*, *Micropeltis clava*, *Stomiopeltis Eugeniae*. Notes sur *Parasterina Miconiae* (Th.) Toro, *P. Montagnei* Toro, *Asterina mandaquiensis* P. Henn.

PÉRISPORIALES (étudiées par R. A. TORO). — 49 espèces dont 14 nouvelles : *Mirandia Fourcroyae*, *Chaetostigmella parasitica*, *Phaeodimeriella tachirensis*, *Dimeriellopsis Heterotrichi*, *Gomezina araguata*, *Somatexis Coccolobis*, *Irenopsis Pittieri*, *I. tompilliana*, *Meliola acalyphidis*, *M. Cybianthis*, *M. Gymnoloniae*, *M. Jahnii*, *M. Lasiacidis*, *M. trujillensis*. Trois genres nouveaux sont créés : *Mirandia* Toro, *Gomezina* Chardon et Toro. *Somatexis* Toro. Une clé générique concernant les *Perisporiaceae-Phaeodidymae* est proposée (genre *Chevalieropsis*, *Pampolysporium*, *Alina*, *Stomatogene*, *Piline*, *Mirandia*), de nombreuses espèces sont attachées des remarques descriptives ou critiques.

Hypocreales (étudiées par F. J. Seaver). — 19 espèces dont une nouvelle, *Typhodium Eupatorii* Seaver. Le déterminateur rattache le *Nectria granuligera* Starback au genre *Creonectria*. A signaler notamment *Scoleconectria tetraspora* Seaver et *Ascopolyporus polychrous* Möller.

Dothideales (étudiées par C. E. Chardon). — 76 espèces dont 28 nouvelles : *Bagnisiopsis maculans* sur *Solanum*, *B. Toledoi* et *Dothidina Parisi* sur *Miconia*, *Dothichloe granulosa* sur Graminée, *Trabutia amphigena* sur *Lonchocarpus*, *Rehmiodothis Eugeniae* sur *Eugenia punicaefolia*, *R. lamulera* sur Lauracée, *Catacauma Eugeniicola* sur *Eugenia*, *Phyllachora Alamoi* sur *Serjania atrolineata*, *P. anacardiarum*, *P. cucurbitacearum* sur *Gurania spinulosa*, *P. Dolgei* sur *Elyonurus tripsacoides*, *P. Galavisi* sur *Serjania*, *P. Leonardi* sur *Paspalum acuminatum*, *P. lunulata* sur *Croton*, *P. maculicola* sur *Persea*, *P. meridensis* sur *Anacardiaceae*, *P. mirandina* sur *Coussapoa villosa*, *P. Oyedaeae* sur *Oyedaea*, *P. panamensis* sur *Bauhinia cumanensis*, *P. paramo-nigra* sur *Triniochloa stipoides*, *P. pipericola* sur *Piper*, *P. Ruizii*, *P. tachirensis* sur *Eugenia*, *P. trujillensis* sur *Ficus floresina*, *Sphaerodothis consociata* sur *Eugenia*, *S. Foucroyae* sur *Fourcroya Humboldtiana*, *Ophiodothella Tithoniae* sur *Tithonia rotundifolia*.

Fimetariales (étudiées par C. E. Chardon). — 3 espèces (*Pleurage albicans* (Alb. et Schw.) Griff., *P. fimiseda* (Ces. et De Not.) Griff., *Sporormia intermedia* (Auersw.).

Sphaeriales (étudiées par C. E. Chardon et R. A. Toro). — 17 espèces dont 5 nouvelles : *Leptosporella andina*, *Humboldtina Bonplandi*, *Pediascus Cephaelidis*, *Whetzelia venezuelensis* sur *Acanthaceae*, *Clypeotrabutia meridensis* sur *Lauraceae*. Le *Phyllachora deminuta* Sydow est rapporté au genre *Clypeotrabutia*, et le *Gnomonia Ospinae* Chardon au centre *Hypospilina*. Trois genres sont décrits comme nouveaux : *Humboldtina* (Sphaeriacées), *Pediascus* et *Whetzelia* (Mycosphaerellacées).

Xylariaceae (étudiées par J. H. Miller). — 5 espèces dont 5 nouvelles : *Hypoxylon flavo argillaceum*, *H. semi-truncatum*, *Nummularia Venezuelensis*, *Penzigia Chardoniana*, *P. rostrata*. Le *Nummalaria papyracea* Rehm est rattaché aux *Hypoxylon*, les *Hypoxylon Ayresii* B. ex Cke., *Berteri* Mont. et *frustulosum* B. et C. le sont aux *Penzigia*. De nombreuses notes accompagnent certaines déterminations.

Fungi imperfecti (excl. Cercosporae) (étudiées par C. E. Chardon et R. A. Toro). — 50 espèces dont 10 nouvelles : *Phyllosticta Ibarrae* Toro, *P. Lasadjuntas* Toro, *Chaetospermella tecomis* Chardon et Toro, *Septoria Alamoi* Toro, *S. Bunchosiae* Toro, *Trichocicinnus Tecomae* Chardon, *Punctillina Solteroi* Toro, *Peltaster Guraniae* Toro, *Podoplaconema Jahnii* Chardon, *Stemphyliomma Crotonis* Toro. Deux genres nouveaux sont

décrits : *Chaetospermella* Chardon et Toro (Phyllostictacées), *Punctillina* Toro (Leptostromatacées).

Cercosporae (étudiées par C. Chupp). — 57 espèces dont 8 nouvelles : *Cercospora atro-purpurascens* sur *Gliricidia sepium, G. Bocconiae* sur *Becconia frutescens, C. Chardoniana* sur *Momordica charantia, C. Cordiae* sur *Cordia cylindrostachys, C. Espeletiae* sur *Espeletia shultzii,* *diae* sur *Cordia cylindrostachys, C. Espeletiae* sur *Espeletia Shultzii,* *phorus, C. Venezuelae* sur *Solanum.*

Ustilaginales (étudiées par H. S. Jackson). — 18 espèces dont une nouvelle : *Sphacelotheca Holci.*

Uredinales (étudiées par F. D. Kern, H. W. Thurston et H. H. Whetzel). — 184 espèces comprenant 11 *Aecidium,* 1 *Callidion,* 2 *Cerotelium,* 1 *Chrysocelis,* 1 *Chrysocyclus,* 4 *Coleosporium,* 1 *Cronartium,* 2 *Crossopsora,* 3 *Desmella,* 1 *Dicheirinia,* 3 *Endophyllum,* 1 *Hemileia,* 3 *Mainsia,* 5 *Phakopsora,* 1 *Phragmidium,* 4 *Prospodium,* 73 *Puccinia,* 1 *Pucciniosira,* 10 *Ravenelia,* 2 *Stenospora,* 1 *Tranzchelia,* 1 *Uredinopsis,* 23 *Uredo,* 28 *Uromyces,* 1 *Uropyxis.* 8 espèces sont nouvelles pour la science : *Aecidium Daturae* K., T. et W. sur *Datura stramonium, Ae. monticolae* K., T. et W. sur *Hypericum* sp., *Puccinia paspalicola* K., T. et W. sur *Paspalum microstachyum, Ravenelia indissimilis* K., T. et W. sur *Mimosa arenosa, Uredo Meridae* K., T. et W. sur *Valeriana parviflora, U. Monstericola* K., T. et W. sur *Monstera, U. pusilla* K., T. et W. sur *Machaerium Humboldtianium, U. Venezuelana* K., T. et W. sur *Euphorbia crotonifolia.* L'*Uredo crotonicola* P. Henn. (synonyme : *Phakopsora argentinensis* Arth.) est rattaché au genre *Phakopsora.*

Hyménomycètes (étudiées par L. O. Overholts). — 54 espèces dont 3 nouvelles : *Stereum tomentipes, Collybia transmutans, Panus violaceus.*

Gastéromycètes (étudiées par W. C. Coker). — 14 espèces, aucune nouvelle, la plupart accompagnées de notes descriptives ou critiques. Signalons à propos du *Lanopila bicolor* (Lév.) Pat. qu'une note de Patouillard (in *Bull. Soc. Mycol. Fr.,* XL, p. 227, 1924) a échappé aux investigations de l'auteur.

Fungi of doubtful affinity (étudiés par C. E. Chardon). — Sur les 5 espèces mentionnées, signalons le *Clinoconidium farinosum* (P. Henn). Pat. et le *Microstoma Pitchecolobii* Lamkey.

Une liste des plantes-hôtes et de leurs parasites complète les chapitres de déterminations.

Une abondante et luxueuse iconographie enrichit cet ouvrage. La planche coloriée représente *Ciliaria scutellata* (auquel Seaver donne le

nom générique critiquable de *Patella*), *Periza rutilans, Ascobolus stercocarius, Ascobolus raripilus* Phil., *Helvella infula, Trichoglossum hirsutum, Collybia transmutans* Overh..

Les planches XXVII à XXXIII figurent certains éléments anatomiques de *Perisporiales, Dothideales, Phyllachoraceae, Sphaeriales* et Gastéromycètes. Les planches VI à XXV représentent des photographies des régions parcourues, montrant divers aspects de végétation. Enfin, des portraits et photographies sont donnés de Alex. DE HUMBOLDT, Aimé BONPLAND, Adolf ERNST, et de mycologues contemporains ayant étudié la flore du Vénézuela. A noter enfin, une coupe longitudinale schématique des Andes de Merida.

MM. CHARDON et TORO ont entrepris là, et mené à bien, un travail fondamental sur la flore mycologique sud-américaine. Par la qualité des matériaux recueillis, la valeur des spécialistes qui en ont entrepris l'étude, et la présentation parfaite de l'ouvrage, celui-ci acquerra parmi la bibliographie mycologique tropicale une importance classique. — Roger HEIM.

SMITH (A. H.). — Unusnal Agarics from Michigan (*Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters*, XIX, p. 205-216, pl. XXXVI-XLIV, 1933, publ. 1934).

Observations et illustrations relatives notamment aux espèces suivantes recueillies dans le Michigan : *Armillaria caligata* Viv., *Collybia delicatella* Pk., *Collybia misera* Fr., *Collybia tenuipes* (Schw.) Sacc., *Cortinarius luteus* Pk., *Flammula carbonaria* Fr., *Flammula liquiritiae* Fr., *Hygrophorus paludosus* Pk., *Lactarius Boughtoni* Pk., *Leptonia subserrulata* Pk., *Naucoria belluloides* Kauff., *Omphalia speira* (Fr.) Lange, *Pleurotus cyphelloeformis* B. et C., *Tricholoma impolitum* Fr., *Volvaria Loveiana* Berk.

SMITH (A. H.). — New and unusnal Agarics from Michigan (*Ann. Mycol.*, XXXII, 5-6, p. 471-484, av. 6 pl. et 3 fig., 1934).

Espèces nouvelles recueillies dans le Michigan, décrites par l'auteur : *Cortinarius americanus, C. lacorum, Pholiota intermedia, Pluteus michiganensis.*

Espèces rares ou critiques décrites et discutées : *Crepidotus stipitatus* Kauff., *Entoloma flavoviride* Peck, *Hypholoma hirtosquamulosum* Pk., *H. melantinum* Fr., *H. saccharinophilum* (Pk.) Sacc., *Leptonia albinella* Peck, *Omphalia Postii* Fr., *Panaeolus subbalteatus* Berk., *Pholiota erebia* Fr., *P. filaris* (Fr.) Pk., *P. malicola* (Kauff.) Smith comb. nov., *Pleurotus atrocoeruleus* var. *griseus* Peck, *P. cyphellaeformis* B. et C., *P. porrigens* Fr., *Psathyrella hirta* Pk. — R. H.

LICHENS

BRUCE FINK. — The Lichen Flora of the United States. Completed for publication by Joyce Hedrick, Research Assistant, University Herbarium, University of Michigan. *Ann Arbor. University of Michigan Press*, 1935. 426 pp., 47 plates. Price 4 dollars.

Lichenology suffers severely under the want of manuals more than other branches of botany, e. g. bryology. And as time goes on it becomes more difficult to a single lichenologist to get a survey of the lichenflora of a country not to speak of a whole continent. On account of both the immense but necessary detail work and partly the confusion in the limitation of the species it is impossible to one person to work through more than part of the lichens of a country in a way corresponding to modern views in lichenology. And mere compilations, such as that of JATTA concerning Italy and that of MIGULA concerning Central Europe are of very little use or, strictly spoken, almost mischievous because they not only preserve all the older authors' faults but also usually commit new ones.

Therefore we see that most works of conscientious workers e. g. Th. FRIES, VAINIO, HARMAND, have never been completed, but what they have worked out has great value and forms a basis upon which other authors may start new constructions. On account of the exsisting confusion in lichen taxonomy, which has arisen through the uncritical descriptions of new species without a full knowledge of their nearest relatives, the only practical way seems to be the working out of monographs of larger or smaller groups.

A mixture of these two methods has been tried twice in the English language in recent times : by A. L. SMITH in « British Lichens » and by B. FINK in this manual. They have both described the lichens from specimens examined and laid stress upon their appearance, but they have not studied the detailed microscopical structure and mostly omitted the critical comparison with nearly related species. In this way it has been possible to complete the works and give a survey of the lichenflora of the territory studied but they contain little critical revision of the species and no comparison with similar species in the neighbouring countries.

FINK's work comprises, according to the announcement, 1578 species, varieties and forms, and, as there are very few ones of the last two categories, the result is that FINK's work contains the greatest number of lichen species with original descriptions hitherto issued. When we fancy what time he has spent upon searching out the specimens in the different herbaria and examining them it is clear that this book must have been his

life's work. Unfortunately he has left no notice what herbaria he has examined nor any labels with the specimens examined (at least not in the genus *Biatorella* in FARLOW herbarium, of which I have had the opportunity of examining the species recently). When he has not seen the species he has only listed them at the end of each genus, or, if there was a modern and reliable description published, he has transformed it in conformity with the others and noticed the lack of specimen. The whole seems to have been done with great consciousness and consequence.

When FINK died in 1927 most descriptions were ready but we owe a lasting debt of gratitude to Mrs Joyce HEDRICK JONES who has completed the work and rendered it useful to students by keys to each genus. The constructions of useful keys is one of the most difficult tasks in taxonomy and good keys can not be made without knowing the plants referred to. Owing to the stress laid by FINK upon the morphological characters she has been obliged mainly to use these by the sections in the key, an inconvenience that may cause some uncertainty by the use of the keys, many times already by the head groups. The vagueness has sometimes been so great that she has found it appropriate to use chemical reactions as distinctive characters It is a great pity that FINK has given no chemical reactions because they are very helpful in determinating the lichens, irrespective of different opinions on the constitution of the lichens. They were by FINK considered to be parasitic fungi on different algae.

The distribution seems me to be too summary in FINK's work as there are mentioned only the states in U.S.A. where the lichen species has been found. Miss SMITH gives the localities in Great Britain and she also has at least a few literary references while FINK has none, which is much to be regretted. I imagine that a list of American lichenological literature would have been of great value to American students because the different papers are scattered in various publications, little known and not always easy of access, and still more inaccessible to European lichenologists.

It is only to be regretted that the publication has been delayed so many years and that often important results from recent investigations have been omitted for the most part. Although a Monograph of *Acarospora* was published at the end of 1929 no reference is made to it, but occasionally recently described species e. g. *Biatorella Rappii* (in 1931) have been inserted. It is a pity that FINK has not quoted more microscopical details when nevertheless he examined the specimens, often certainly difficult of access. The increase in thickness of the book would have been compensated by its longer lasting value.

On account of his opinion as to the composition of the lichens he has not been able to maintain the genus *Ionaspis* though there are other differences in the thallus-structure than that of the different gonidia.

And I wonder whether an American student may be lead rightly to these species when using the characters given in the key.

A number of species quoted in American literature are omitted or placed wrongly under other names. *Lecidea arcuatula* is not mentioned but confounded with *L. rivulosa,* the spores of which have wrongly obtained the size of those in *arcuatula*. The differences between these two species were analysed by me already in 1925. *Cetraria Merrillii,* described by Du Rietz in 1926 is omitted, and *Lecidea hebescens* is wrongly placed as a synonym under *L. albocaerulescens.*

The book contains an introduction being the same as in Fink, The Lichens of Minnesota with very insignificant changes. There are also 63 species figured on 47 plates in an excellent reproduction, the mainpart taken from the above-mentioned work. The typographical get-up is perspicuous both as to the text and the keys, although the latter are arranged in a somewhat uncommon way which may cause some mistakes to the untrained reader. The lichenologists of all the world and especially the American ones are to congratulate to have obtained this long foreseen book completed. — A. H. Magnusson (Göteborg).

Chopra (G. L.). — *Lichens of the Himalayas I. Lichens of Darjeeling and the Sikkim Himalayas. With a Foreword by H. Chaudhuri* (105 p., 12 pl., Lahore 1934).

Nach einer kurzen Beschreibung des Sammelgebietes und einer Uebersicht über die wichtigsten anatomischen Details des Flechtenorganismus werden in ± ausführlichen Diagnosen 80 Flechtenarten behandelt, die zumeist aus dem Gebiete zwischen Darjeeling (6000 bis 7850 Fuss) und Gangtok (5500 Fuss) stammen. Jede Gattung wird durch einen Schlüssel der vertretenen Arten eingeleitet. Die neue Gattung *Chaudhuria* A. Zahlbr. (Ann. mycol. 30, 1932) wird, obwohl von Zahlbruckner ausdrücklich als zu den *Stictazeen* gehörig bezeichnet, hier ganz zusammenhanglos ans Ende des Systems als Gruppe *Anomalus* angehängt. Wegen der lekanorinisch berandeten Apothecien gehört *Ch. indica* zweifellos zu den *Stictazeen,* während die plectenchymatische Lagerrinde nicht zu der bisherigen Diagnose dieser Familie passt. Durch das Fehlen von Cyphellen und Pseudocyphellen stimmt *Ch.* mit *Lobaria* überein, der Sporenbau aber zeigt grosse Anklänge an *Solorina*. Es folgt ein Index der *Termini technici* der Diagnosen und auf 12 Tafeln Habitus -, Schnitt—und Sporenbilder folgender Arten : *Dermatocarpon Moulinsii, Endocarpon pusillum, Anthracothecium variolosum, Thylophoron moderatum, Graphis scripta, Graphina Acharii, Phaeographina exserta, Chiodecton philippinum, Thyrea pulvinata, Collema ceraniscum, Leptogium*

Menziesii, Coccocarpia pellita, Lobaria pulmonaria, Peltigera venosa, Nephroma expallidum ?, Solorina crocea, Bacidia hunana var. *rugosa, B. luteola, Rhizocarpon geographicum, Lopadium* sp., *Baeomyces roseus, Cladonia pyxidata, Cl. furcata* var. *pinnata, Stereocaulon ramulosum, St. arbuscula, Gyrophora cylindrica, Pertusaria multipuncta, Lecanora subfusca, L. carnulenta, Haematomma puniceum, Parmelia cristifera, P. latissima* var. *marmariza, Anzia physoidea, Evernia furfuracea, Ramalina farinacea, Usnea florida, Siphula ceratites, Rinodina sophodes, Pyxine retirugella* var. *subtestacea* et var. *macrothecia, Physcia setosa, Ph. hispida, Anaptychia leucomelaena, A. podocarpa, A. hypoleuca* var. *sorediifera, A. dendritica, Chaudhuria indica.* — K. Redinger (Vienne).

Malme (G. O.). — *Die Gyalectazeen der ersten Regnell'schen Expedition.* (*Ark. f. Bot.*, 26 A, Nr. 13 ; 10 S., 1934).

Bisher waren von Wainio aus Brasilien 5, von Müller Arg. aus Paraguay ebenfalls 5 *Gyalectazeen-Spezies* beschrieben worden. Im Ganzen werden in der Literatur etwa 1 Dutzend Arten erwähnt, worunter die Hälfte blattbewohnend ist. Eine einzige (*Gyalecta riparia*) ist steinbewohnend. Von Malme werden hier z. T. aus Gebieten, die vor seiner Reise (1892-94) noch völlig unbekannt waren, 13 Arten verzeichnet, wovon 7 neu sind, u. zw. : *Dimerella bonariensis, D. bacillifera, D. subdiluta, D. stenospora, D. myriocarpa, D. orbicularis* und *Gyalecta paraguayensis.*

Malme (G. O.). — *Die Stictazeen der ersten Regnell'schen Expedition.* (*Ark. f. Bot.*, 26 A, Nr. 14 ; 18 S., 3 Taf., 2 Textfig., 1934).

Im Vergleich zu Neu-Seeland ist Brasilien und Paraguay arm an *Stictazeen.* Von Malmes Aufsammlungen und sonstigem im Regnell'schen Herbar befindlichen Material sind im Ganzen 22 Arten vertreten, aus Matto Grosso nur 5, aus Paraguay 3, aus Rio Grande do Sul hingegen 11. Bezüglich des Systems hält sich Verf. an Wainio's Auffassung, der *Pseudocyphellaria* als selbständig neben *Lobaria* und *Sticta* anerkennt. Neu sind : *Lobaria elaeodes, L. ornata, Sticta damaecornis* var. *sublaciniata, St. megapotamica.* Photographische Habitusbilder werden mitgeteilt von den Arten : *Lobaria Casarettiana, L. dissecta* var. *corrosa, L. ornata, L. cuprea, Sticta damaecornis* var. *laeviuscula, St. megapotamica.*

Malme (G. O.). — *Die Ramalinen der ersten Regnell'schen Expedition.* (*Ark. f. Bot.* 26 A, Nr. 12 ; 9 S., 2 Taf., 1934).

Obwohl in der Literatur ca. 20 *Ramalina*-Arten aus Brasilien und Paraguay erwähnt werden, sind doch nur wenige davon einigermassen

weit verbreitet und meist auf die Küstengebiete beschränkt. Am häufigsten ist *R. Ecklonii.* Als neu wird *R. continentalis* (= *R. Ecklonii* var. *maxima* Müll. Arg.), die einzige Art aus Matto Grosso, beschrieben und abgebildet. Ferner werden Habitusbilder von *R. prolifera* und *linearis* wiedergegeben. — K. REDINGER (Vienne).

METZNER (P.). — *Zur Kenntnis der Hymenolichenen.* (*Ber. Deutsch. botan. Ges.* 52, p. 231-240, Taf. V-VI, 3 Textabb., 1934).

In der kleinen Gruppe der Basidiomyceten-Flechten wird der Algenkomponent bei den Gattugen *Cora* und *Corella* von *Chroococcus*-Zellen oder kurzen, eng gewundenen Zellfäden gebildet, bei den übrigen Gattungen *Rhipidonema* und *Dictyonema* bestehen die Gonidien aus langen, unecht verzweigten *Scytonema*-Fäden. Während ZAHLBRUCKNER in seiner Bearbeitung des Flechtensystems in ENGLER-PRANTL'S « Natürlichen Pflanzenfamilien » *Rhipidonema* (= *Laudatea*) als Section von *Dictyonema* auffasst, kommt Verf. auf Grund seiner Studien an frischem Material im Buitenzorger botanischen Garten zur Ueberzeugung, dass die beiden Flechten *Rhipidonema ligulatum* und *Dictyonema sericeum* von verschiedenen Pilzen gebildet werden, wovon der erstere deutliche und für die Basidiomyceten typische Schnallenbildung der Hyphenzellen zeigt, der letztere aber nicht, sodass beide Gattungen scharf zu trennen sind. In der Gattung *Rhipidonema* sind zwei Arten zu unterscheiden : das scheibenförmige, vom Substrat abstehende *Rhipidonema ligulatum* Mattirolo und das krustige, der Unterlage anhaftende *Rh. crustaceum* Metzner.

Die Formenmannigfaltigkeit der Thalli von *Dictyonema sericeum,* die durch einige Photos illustriert wird, erschien MOLLER als Ausdruck antagonistischer Gestaltungstendenz derart, dass bei der *f. typica* der Pilz, bei der *Laudatea*-form (*f. caespitosa*) die Alge die Oberhand erhält. Verf. weist aber nach, dass in jedem Falle das Wachstum des Pilzmycels dem der Alge voraneilt und dass es zu einer wirklichen Vorherrschaft der Alge nur bei ganz dünnen, blaugrünen Ueberzügen kommt, die makroskopisch ganz den Eindruck von Algenkrusten machen. Die scheibenförmige, vom Substrat grösstenteils abstehende *f. typica,* die krustige *f. membranacea* und die rasenförmige, langzottige *f. caespitosa* sind vielmehr trotz grosser morphologischer Verschiedenheit nur als Wuchsformen oder Standortsmodifikationen derselben Flechte aufzufassen und es erscheint sehr wahrscheinlich, dass viele der als selbständige Arten beschriebenen Dictyonemen sich als solche Wuchsformen von *D. sericeum* erweisen werden. — K. REDINGER (Vienne).

MUSCINEES

BARTRAM (E. B.). — Manual of hawaian Mosses (*Bernice P. Bishop Museum Bull.*, n° 101, juin 1933).

Important volume de 275 pages et 195 figures représentant les principaux caractères des 195 espèces de mousses actuellement reconnues à Hawaï. Le plan de cette flore a été conçu de manière à faciliter grandement les recherches de quiconque voudra étudier la bryologie d'Hawaï et des régions voisines : clefs dichotomiques pour la détermination des genres, notices sommaires sans détails superflus sur les familles et les genres, descriptions très soignées et précises de chaque espèce, croquis clairs, dans chaque genre clefs pour la détermination des espèces, nombreuses notes critiques.

Une quinzaine d'espèces sont décrites ici pour la première fois, ce sont : *Fissidens hawaicus* Bartr. qui quoique comparé à *F. bryoides* semble bien en raison de ses cellules papilleuses devoir être rangé dans la section *Pycnothallia. Fissidens insularis* Bartr. *Dicranella rigidula* Bartr. distinct de *D. integrifolia* par la sculpture du péristome. *Holomitrium squarrifolium* Bartr. diffère de *H. seticalycium* par le port et la forme des feuilles ; place systématique encore douteuse en raison de sa stérilité. *Calymperes hawaiense* Bartr. voisin de *C. tahitense,* s'en distingue par les particularités de sa téniole. *Encalypta scabrata* Bartr. diffère de *E. ciliata* par la coiffe très scabre et la feuille plus longuement apiculée. *Trichostomum oblongifolium* Bartr. se distinguant de *T. mauiense* par les feuilles plus larges, autrement aréolées à la base, présente également des affinités avec *T. brachodontium. Leptodontium brevicaule* Bartr. offrant le port d'*Anoectangium euchloron. Webera gracilescens,* par les feuilles est comparable à *W. leucostomoides,* mais possède des propagules contournés en spirale au lieu de les avoir ovoïdes. *Bryum vinoviride* Bartr. voisin du cosmopolite *B. capillare,* s'en éloigne par la forme des feuilles et la nervure à peine excurrente. *Daltonia pseudostenophylla* Bartr. s'éloigne de *D. stenophylla* par les feuilles plus courtes avec la bordure de cellules marginales plus large. *Fabronia Degeneri* Bartr. offre des affinités à la fois avec *F. Nietneri* et avec *F. curvirostris. Glossadelphus acutifolius* Bartr., petite espèce proche de *G. Zollingeri* var. *filicaulis,* mais possédant une tige plus courte, des feuilles plus finement aiguës et surtout un groupe de cellules alaires carrées très nettement défini. *Isopterygium vineale* Bartr. comparable à *I. arquifolium,* s'en distingue par le port plus robuste, les cellules plus longues, l'abondance des propagules axillaires filiformes. — R. P. V.

BARTRAM (E. B.). — Mosses of the Templeton Crocker Expedition collected by J. H. Howell (*Proceedings of the California Academy of sciences*, vol. XXI, n° 8, p. 75-86, fig. 3, sept. 1933).

Liste des espèces recueillies aux îles Galapagos et description des espèces nouvelles suivantes : *Fissidens Howelli* Bartr., *Campylopus insularis* Bartr. — R. P. V.

BARTRAM (E. B.). — Polynesian Mosses (*Bernice P. Bishop Museum Occas. Papers*, vol. X, n° 10, 28 p. décembre 1933).

Revue d'ensemble sur les mousses polynésiennes entrées depuis ces dernières années dans les collections du Bernice Bishop Museum. Description et figuration des espèces nouvelles dont les noms suivent :

1° ILES AUSTRALES : *Dicranoloma plicatum* Bartr. comparable à *D. dicarpum* s'en distinguant immédiatement par les nombreux plis de la base de la feuille. *Calymperes tuamotuense* Bartr. voisin de *C. Aongstroemii* s'en éloigne par le bord fortement épaissi de ses feuilles. *Calymperes pseudopodianum* Bartr. à première vue ressemble à *Aulacomium androgynum* porteur de pseudopodes. *Trichosteleum pygmaeum* offrant des affinités avec *T. hamatum*, mais réduit dans les proportions du pédicelle, de la capsule, des cellules. *Dicranella rufiseta* Bartr. se distingue de *D. hawaica* par ses feuilles plus courtes, moins flexueuses, avec une pointe plus insensiblement acuminée et le pédicelle d'un rouge orangé. *Dicranoloma brevifolium* Bartr. s'éloignant de *D. rufifolium* par ses feuilles plus courtes avec nervure percurrente ; affinités probables avec *D. platycaulon* Dix.. *Taxithelium falcifolium* Dix. ; les feuilles falciformes secondes brièvement acuminées permettent de séparer cette espèce de *T. Vernieri*.

2° ILES DE LA SOCIÉTÉ : *Calymperes Quoileyi* Bartr. distinguable de *C. tenerum* par ses feuilles beaucoup plus larges à nervure évanescente. *Thuiidium ramosissimum* Dix. et Bartr. voisin de *T. tahitense* mais plus robuste. *Rhaphidostegium Qualeyi* Bartr. *Glossadelphus tahitensis* Bartr. se distingue de *G. torrentium* par la papillosité des cellules.

3° ILES DE COOK : *Spiridens armatus* Bartr. proche de *S. Balfourianus* s'en distingue immédiatement par les dents marginales des feuilles qui sont arquées cilliformes. — R. P. V.

BARTRAM (E. B.). — Mosses of Southern British Hondura and Guatemala (*Rhodora*, vol. 36, n° 422, févr. 1934).

Liste d'espèces récoltées et description de *Pilotrichum spiculiferum* provenant du Guatemala ; cette espèce qui ressemble à *P. cryphaeoides* est plus grêle avec une ramification bipinnée, des nervures plus courtes, des papilles plus denses et des capsules exsertes. — R. P. V.

DIXON (H. N.) et SAINSBURY (G. O. K.). — New and rare species of New Zealand Mosses (*The journ. of Botany*, p. 213-220 et 244-251, aug. et sept. 1933).

Cette liste constitue un supplément aux « Studies in the Bryology of the New Zealand ». Notes additionnelles sur des espèces déjà citées et descriptions d'espèces ou formes nouvelles : *Ditrichum fragilicuspis* Dix. et Sainsb. complètement distinct des espèces de Nouvelle-Zélande, offre de plus grandes affinités avec *D. conicum*. *Campylopodium euphorocladum* (C. M.) var. *thermale* Dix. et Thér. *Fissidens Allisoni* Dix et Sainsb. proche de *F. abbreviatus* s'en distingue par la présence d'un limbidium rudimentaire dans la partie engaînante, une nervure concolore et le tissu plus lâche. *Hyophila Novae Zelandiae* Dix. et Sainsbur., première espèce du genre pour l'Australie, feuilles absolument entières, capsule étroitement ovoïde. *Triquetrella curvifolia* Dix. et Sainsbur., espèce très tranchée par ses feuilles finement cuspidées, aux pointes presque hyalines. *Tortula viridifolia* Dix. et Sainsbur. présente des affinités avec *T. atrovirens* et avec certaines formes de *T. muralis*. *T. flavinervis* Dix. var. *gigantea* Dix. et Sainsbur. *Orthotrichum austrocupulatum* Dix. et Sainsb., diffère de l'espèce européenne principalement par des détails du péristome. *Bartramia alaris* Dix. et Sainsbur. (?) *Glyphothecium cymbifolium* Dix. et Sainsbur., pourrait constituer le type d'un genre nouveau. *Camptochaete brachydictya* Dix. *Brachythecium cymbifolium* Dix. et Sainb., présentant par ses feuilles julacées l'aspect d'un *Scleropodium purum*. *Sematophyllum aciculum* (C. M.) Dix. (*Rhaphidorhynchium* C. M. *in sched.*). *Pylaisia australis* Dix. et Sainsbur. — R. P. V.

DIXON (H. N.). — Mosses collected on the Mt. Cameroon by miss Steele (*Annales bryologici*, vol. VI, p. 20-30, 1933).

L'intérêt de la collection rapportée par miss STEELE est surtout d'ordre phytogéographique. Le mont Cameroun culmine à environ 4.000 mètres. C'est le point le plus élevé de l'Afrique tropicale occidentale. L'étude faite par M. DIXON révèle que la flore bryologique de cette région offre plus de points communs avec celles de l'Afrique orientale et des montagnes de l'Abyssinie qu'avec celle de l'Afrique occidentale. L'auteur décrit comme *spec. nov.* : *Symblepharis rhacomitrioides*, *Rhodobryum pertomentosum*, *Anacolia Cameruniae*, *Heterophyllium bulbilliferum*, et donne la description de *Fissidens purpureocaulis* C. M. espèce demeurée jusqu'à ce jour à l'état de *nomen nudum*. — R. P. V.

DIXON (H. N.). — Miscellanea bryologica XII (*Journ. of Botany*, janv. 1934).

1° Some japanese *Ulotas* : notes critiques sur plusieurs espèces japonaises appartenant au genre *Ulota*. 2° *Byssophora Duthieui* C. M. Il s'agit d'une forme d'*Anoectangium stracheyanum* Mitt. qui ne saurait être, malgré son aspect curieux, considérée ni comme genre nouveau ni comme espèce ; sa distribution dans l'*exsiccata* de LEVIER justifie le développement des éclaircissements donnés par l'auteur. 3° *Clastobryum tenuirameum* (Mitt.) Dix. 4° Publication of HOOKER's « *Musci exotici* ». 5° Index to « *Miscellanea Bryologica* ». Date de publication des différentes parties de cette rubrique depuis 1913 et table alphabétique des espèces ayant fait l'objet de notices. — R. P. V.

HERZOG et THERIOT. — Bryophyta nova (*Annales Bryologici*, vol. VI, p. 124-125, 1933).

Description de *Pilogon Schilleri* Herz. et Thér. et de *Atractylocarpus patagonicus* Herz. et Thér. ainsi que de *Didymodon Schilleri* Herz. et Thér., toutes espèces originaires de la Patagonie. — R. P. V.

POTIER DE LA VARDE (R.). — Novitates africanae (*Rev. Bryol.*, N. S., T. V., p. 202, 5 fig., 1933).

Description de *Funaria curviseta* (Sch.) Mitt. var. *xanthocarpa* var. nov., provenant du Maroc, et des mousses suivantes récoltées au Gabon ; *Campylopus torrentis* Thér. et P. de la V. (du s. g. *Thysanomitrium*), remarquable par ses feuilles finement acuminées, absolument entières. *Acanthocladium Le Testui* Thér. et P. de la V., voisin de *A. Jungneri*, bien distinct par les périchèzes squarreux étoilés. *Glossodelphus Eckendorfii* P. de la V., voisin de *G. perplanicaulis*. Enfin d'une mousse malgache, *Fissidens cryptoneuron* P. de la V., dont l'originalité réside en la nervure complètement masquée par les papilles du tissu adjacent.

ERRATA

Dans la Note de M. Roger Heim intitulée *Observations sur la flore mycologique malgache* (Tome VII, fasc. 1), des erreurs de mise en pages nécessitent les corrections suivantes :

Page 5, la note infrapaginale (2) s'applique au renvoi (3) du texte de la page 6 ;

Page 6, la note infrapaginale (3) s'applique au renvoi (1) du texte de la page 8 ;

Page 7 : la fig. 1 a été inversée ; au lieu de « à droite », lire « à gauche », et réciproquement ; au lieu de « en bas », lire « en haut ».

Planche I, dans la légende, au lieu de *Terfesia*, lire *Terfezia*.

NOUVELLES

Nous avons appris le décès du Professeur O. V. Darbishire, de Bristol, bien connu par ses travaux d'algologie et de lichénologie, traitant notamment des Roccellacées. Une prochaine notice biographique sera ici consacrée à notre regretté et savant collaborateur.

⁂

M. le Professeur A. Chevalier vient d'entreprendre, de juin à octobre 1934, un voyage d'études botaniques aux Iles du Cap Vert. Outre d'abondantes récoltes phanérogamiques, M. Chevalier en rapporte de nombreux échantillons cryptogamiques et particulièrement une importante collection de Muscinées.

⁂

Deux importantes manifestations occuperont en 1935 l'activité botanique internationale. Le Tricentenaire du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris sera célébré en cette ville du 21 au 27 juin ; l'inauguration du Musée de la Mer, à Dinard, et une excursion au Mont Saint-Michel, les 28 et 29 juin, clôtureront ces fêtes. D'autre part, le 6e Congrès International de Botanique se tiendra à Amsterdam du 2 au 7 septembre 1935, sous la présidence du Professeur F. A. F. C. Went, d'Utrecht.

TABLES DU TOME SEPTIÈME

TABLE DES ARTICLES

TABLE DES AUTEURS

TABLE DES VARIÉTÉS, ESPÈCES ET GENRES NOUVEAUX OU CRITIQUES

CHAMPIGNONS

ALGUES

LICHENS

Voir les deux tables accompagnant les mémoires de A. H. MAGNUSSON (p. 145) et de MAHEU et WERNER (p. 191).

MUSCINEES